

Plan Indicativo Mediano Plazo 2001-2005
Proyectos de Investigación



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



Plan Indicativo Mediano Plazo
2001 - 2005

Proyectos de Investigación



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

Plan Indicativo Mediano Plazo

2001-2005

Proyecto de Investigación

Temas Institucionales N° 8

Título: Plan Indicativo Mediano Plazo. Proyecto de Investigación

Temas Institucionales N° 8

©2008, INIA

ISBN: 978-9974-38-282-4

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.org.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., Dr. Dan Piestun - Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente



Ing. Ind. Aparicio Hirschy

Ing. Agr. José Bonica



Ing. Agr. Rodolfo M. Irigoyen

Ing. Agr. Mario Costa



CONTENIDO

	Pág.
Proyectos de Investigación del Área Cultivos	11
Proyectos de Investigación del Área Forestal	139
Proyectos de Investigación del Área Hortifruticultura	159
Proyectos de Investigación del Área Producción Animal	305

INTRODUCCION

El INIA ha demostrado a través de su extensa trayectoria, adaptarse a los permanentes cambios en su entorno, identificando y priorizando demandas, así como captando oportunidades.

Durante estos años se ha ido consolidando un Sistema Integral de Planificación, Seguimiento y Evaluación, que se desarrolla en forma cíclica y participativa, en el que todos los investigadores de la Institución dedican parte de su tiempo a planificar, ejecutar, y reflexionar. De esta forma, se asegura un rol activo desde la prospección de demandas, con fuerte participación externa en su priorización, hasta la transferencia de conocimientos y tecnologías a los productores, usuarios y destinatarios finales del proceso de innovación tecnológica.

La organización y profesionalismo con que se ha encarado esta tarea, posicionó a INIA como un actor clave para la integración y articulación de los procesos de innovación del sector agropecuario a través de su relacionamiento inter-institucional.

En ese marco, INIA implementa las actividades programadas, acompañadas de un seguimiento técnico y administrativo, con indicadores objetivos que permiten adoptar acciones correctivas y que, al culminar el periodo de ejecución, aportan información para la evaluación de los resultados de investigación y el impacto potencial de la incorporación de innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción. Estos indicadores de evaluación representan insumos fundamentales para actuar en la siguiente planificación.

De esta forma se logra mantener en forma permanente, dinámica y retroalimentada la espiral de mejora continua de la gestión en investigación agropecuaria.

El INIA planifica, reflexiona y actúa en consecuencia. Esto contribuye al logro de mejora en la eficacia, efectividad y eficiencia de la investigación, aplicando mecanismos participativos con los productores para asegurar la relevancia y pertinencia. La cuidadosa selección y capacitación académica de sus técnicos, así como la severa e independiente evaluación de pares externos, han contribuido a asegurar la calidad y el rigor científico-tecnológico de los proyectos de investigación. Éstas son exigencias no excluyentes, complementarias, que contribuyen a responder a las demandas prioritarias y reales, asegurando a la vez, validez en las recomendaciones y resultados.

Se han formulado sucesivos Planes de Mediano Plazo, PMPs. Los procesos han evolucionado desde el primer Plan Operativo de Mediano Plazo (POMP), a los posteriores Planes Indicativos de Mediano Plazo (PIMPs).

El POMP que se formuló en 1991-1992, cubrió el quinquenio 1992-1996, y se elaboró en base a propuestas de los equipos de investigadores, en consulta con especialistas nacionales externos por rubros de producción, puestas a consideración de los productores y técnicos de los Consejos Asesores Regionales (CARs), y Grupos de Trabajo (GTs), a nivel de las Estaciones Experimentales del Instituto.

En base a la revisión y evaluación del POMP, en 1995-1996, se elaboró el PIMP para el periodo 1997- 2001, aplicando la metodología de planificación estratégica, lo que representó un avance conceptual, estableciendo misión, visión, objetivos y políticas institucionales. El PIMP consideró escenarios futuros alternativos con un horizonte temporal del próximo quinquenio mediante análisis prospectivos del ambiente externo, para enmarcar las actividades operacionales y programáticas. Se definieron objetivos y directivas de largo plazo, se proyectaron cambios en aspectos estructurales, operativos y programáticos, que dieron lugar a las líneas estratégicas,

portafolio de proyectos de investigación, estrategia de difusión, y la presupuestación de los recursos necesarios para la ejecución correspondiente.

El enfoque aplicado contribuyó a la prospección de demandas de las cadenas agro-alimentarias y agro-industriales, e identificar los principales problemas tecnológicos a resolver, así como aprovechar oportunidades emergentes.

Como consecuencia de este proceso, se orientaron y articularon los Proyectos de Investigación, incluidos en los Programas Nacionales de Investigación en Bovinos para Carne, Ovinos y Caprinos, Bovinos para Leche, Animales de Granja, Plantas Forrajeras, Cereales de invierno, Cereales de Verano y Oleaginosas, Arroz, Evaluación de Cultivares, Fruticultura, Horticultura, Citricultura y Forestales, integrados en las Áreas de Producción Animal, Cultivos Hortifruticultura y Forestales.

En el año 2001 se realizó un proceso de revisión del PIMP con la participación de diferentes actores en el análisis de la orientación y priorización de los Proyectos de Investigación. Como resultado, se ajustaron las propuestas iniciales de cada una de las Áreas y Programas Nacionales de Investigación, teniendo en cuenta la Misión y Visión Institucional definidas en el Plan Estratégico, encuadrándose las acciones del Instituto conducidas durante el periodo 2002-2005.

En el año 2005, se reiteró el proceso de revisión del PIMP anterior. Los insumos fueron:

- Informes de avances elaborados por los equipos técnicos responsables.
- Revisión por los líderes programáticos y operativos.
- Información estadística y análisis técnico-económicos de OPYPA y DIEA del MGAP, así como de IFPRI-CGIAR y de instituciones especializadas nacionales e internacionales.
- Consulta a CARs y GTs a nivel de las Estaciones Experimentales.
- Recomendaciones de Mesas Tecnológicas de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales establecidas, así como Redes Temáticas impulsadas por el MGAP, UDELAR, y otros ámbitos complementarios.
- Consultorías externas.
- Relevamientos y encuestas específicas por consultores privados.

Las etapas desarrolladas durante el proceso de revisión del PIMP fueron:

- Actualización del análisis del ambiente externo, estudio de los cambios en el contexto, construcción de escenarios (amenazas y oportunidades).
- Actualización del análisis de ambiente interno, evolución de los recursos humanos, financieros y físicos, ajustes en la estructura organizacional, (fortalezas y debilidades).
- Seguimiento de los proyectos de investigación (análisis interno de los informes de avance a la luz de los cambios detectados en el contexto, los avances en los resultados esperados para cumplir con los objetivos específicos establecidos teniendo en cuenta indicadores y medios de verificación correspondientes determinando efectividad y eficacia).
- Ronda de consulta a los CARs y GTs (rendir cuentas, presentando los resultados de los proyectos y recabar la opinión sobre valoración de la relevancia de los objetivos propuestos en una escala de 0 a 5, así como recomendaciones para la culminar, continuar o reformular actividades a futuro).
- Análisis final y aprobación de las propuestas por la Junta Directiva del INIA.

El PIMP, al cierre en 2005, comprendió 56 Proyectos de Investigación (17 del Área Producción Animal, 20 del Área Cultivos, 16 del Área Hortifruticultura, 3 del Área Forestal).

El resultado de esta revisión determinó:

- Proyectos de Investigación y/o Objetivos Específicos finalizados, en términos generales, porque alcanzaron un grado suficiente de información de acuerdo a lo planteado inicialmente.
- Proyectos de Investigación y/o Objetivos Específicos reformulados, porque la relevancia del tema y las necesidades tecnológicas continúan siendo altas, requiriendo renovados enfoques y/o metodologías.
- Formulaciones de nuevos Proyectos de Investigación y/u Objetivos Específicos para dar espacio a encarar demandas y oportunidades identificadas.

Precisamente, en este Informe se rinde cuenta sobre avances en el cumplimiento de objetivos generales y específicos, productos tecnológicos logrados y publicaciones difundidas, las que se complementan con estudios agregados de evaluación de impactos económicos, ambientales y sociales, estimando tasas de retorno a la inversión en investigación agropecuaria.

Corresponde destacar que esta información ha representado un insumo fundamental para la elaboración del Nuevo Plan Estratégico Institucional, Uruguay Productivo e Innovador, PIMP 2006-2010, actualmente en ejecución, incorporando renovadas propuestas de directrices estratégicas, sobre líneas de investigación, difusión y transferencia, recursos humanos, financieros y físicos, estructura organizacional y renovada cartera de proyectos de investigación.

Este Informe ha sido elaborado por un equipo interdisciplinario integrado por los responsables en los cargos gerenciales durante ese periodo, Coordinador, Ing. Agr. Ph.D Mario Allegri, Director Nacional, y Supervisores de Área, Ing. Agr. M.Sc Henry Durán (Producción Animal), Ing. Agr. MSc. Roberto Díaz (Cultivos), Ing. Agr. Ph.D Alfredo Albín (Hortifrutícola), Ing. Agr. Ph.D Zohra Bennadji (Forestales), en colaboración con el Comité de Coordinación Nacional, los Jefes y Técnicos de los Programas Nacionales de Investigación de INIA.*

*Colaboraron en la edición: Ings. Agrs. Raúl Gómez Miller, Carlos Negro y Beatriz Cotro, Lic. Ana María Chiacchio, Sra. Kathy Rodríguez, INIA.

¹ Frente al POMP, la elaboración del PIMP representó un avance conceptual importante dado su vinculación a las actividades operacionales y programáticas sin especificación de la visión de futuro de la Institución,

² Involucra el análisis prospectivo del ambiente externo de INIA con el horizonte temporal del próximo quinquenio a partir del cual se definen objetivos y directivas de largo plazo para la institución, se proyectan cambios en la estructura y operativa de la organización, se generan los perfiles de los proyectos de investigación y la estrategia de difusión, así como se hace una estimación de las necesidades de recursos para la implementación y ejecución correspondiente.

³ La planificación estratégica establece la misión, objetivos y políticas institucionales en base a escenarios futuros alternativos.



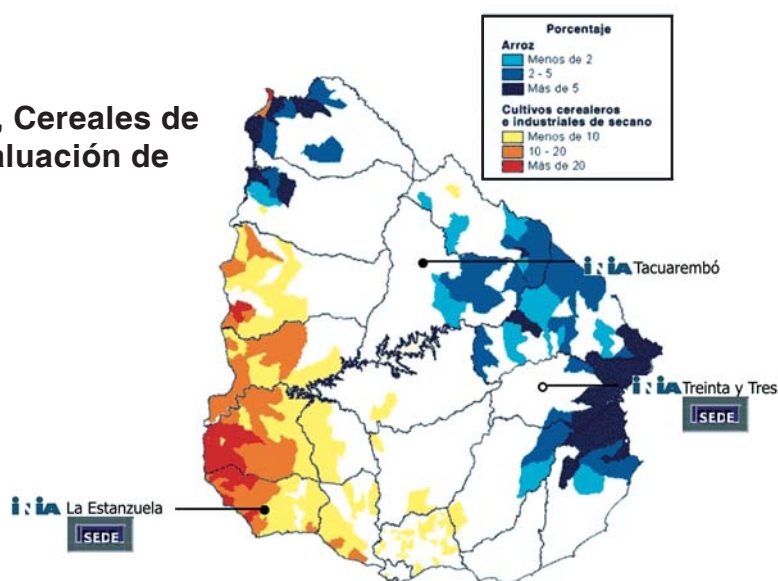
Proyectos de Investigación

Área Cultivos



Área: Cultivos

Programas: Cereales de Invierno, Cereales de Verano y Oleaginosas, Arroz, Evaluación de Cultivares



Superficie de cultivos cerealeros e industriales de secano y arroz por área de enumeración
Fuente: DIEA 2000.

Proyectos

- CU 1 Mejoramiento genético de trigos y triticales
- CU 2 Mejoramiento genético de cebada cervecera
- CU 3 Control integrado de enfermedades de trigo y cebada en agricultura convencional y siembra directa
- CU 4 Mejoramiento genético y prácticas de manejo en maíz para forraje
- CU 5 Mejoramiento genético, evaluación agronómica y prácticas de manejo en girasol y canola
- CU 6 Viabilización de la siembra directa en los sistemas de producción agrícola- ganaderos
- CU 7 Sostenibilidad productiva, económica y ambiental de los sistemas de producción
- CU 8 Intensificación de los sistemas de producción del Litoral Sur del Uruguay mediante la utilización del riego
- CU 9 Mejoramiento genético de arroz
- CU 10 Manejo integrado de enfermedades en arroz
- CU 11 Manejo de malezas en la producción de arroz
- CU 12 Manejo integrado del riego en el cultivo de arroz
- CU 13 Manejo sostenible de suelos y nutrición vegetal en el cultivo de arroz
- CU 14 Sostenibilidad productiva y económica de sistemas mixtos intensivos con arroz
- CU 15 Ecofisiología del cultivo de arroz
- CU 21 Nutrición mineral y manejo de la fertilización en cultivos de invierno
- CU 22 Desarrollo de tecnologías para alto rendimiento en cultivares de trigo y cebada
- CU 23 Control integrado de fusariosis de la espiga de trigo y cebada
- CU 24 Mecanismos de adaptación en cultivos
- CU 25 Red de ensayos de comportamiento varietal: Convenio INASE/INIA

INTRODUCCIÓN

Mientras que el desarrollo de la agricultura de la región en las últimas décadas se orientó hacia sistemas agrícolas continuos, en Uruguay evolucionó hacia un modelo mixto agrícola ganadero que posibilitó los grandes crecimientos de productividad. De la misma manera que se redujo el área agrícola que a comienzos de la década del 70 ocupaba más de 1 millón de hectáreas- creció el área de praderas con mejoramientos forrajeros, a través de siembras asociadas con cultivos de invierno. El modelo mixto con praderas de leguminosas fue capaz de revertir el deterioro productivo hacia un círculo virtuoso de mejora de la productividad y conservación de los suelos. En los años 90 toda la agricultura de granos terminó haciéndose en rotación con praderas plurianuales con leguminosas. Este modelo fue válido para la agricultura de secano y también para el arroz.

Sin embargo, Uruguay no escapó al contagio sojero con el impulso de intensificación agrícola de inicios del 2000. Mientras la producción de arroz con precios marginales continuó intensificando el modelo mixto, en el secano de la mano con la soja se instalaron grandes emprendimientos agrícolas que desalambraron establecimientos indicando sistemas agrícolas continuos y relegando la ganadería a las zonas no cultivables principalmente con pasturas naturales en suelos hidromórficos profundos o suelos superficiales. La agricultura de secano nacional se plantea: ¿será posible especializar la agricultura en sistemas puros sin tener necesidad de recurrir a los sistemas en rotación con pasturas para tener una agricultura sostenible y competitiva?

La evolución de la agricultura en los últimos años manifiesta un nuevo marco:

- Incremento del área total sembrada y del área bajo siembra directa.
- Aplicación de paquetes tecnológicos para alta productividad.
- Expansión del cultivo de soja dentro de zonas agrícolas tradicionales y en nuevas áreas (suelos de campo virgen).
- Empresas agrícola – ganaderas grandes separan áreas para cada rubro y las interacciones ganadería agricultura de secano son por valorización de granos y forrajes en el predio.
- Tendencia en empresas grandes hacia una rotación agrícola de cultivos.
- Mantenimiento o retracción del área de arroz con crecimientos de la productividad y revalorización de las pasturas en rotación.
- Concentración en grandes productores que alquilan tierras con crecimiento de los rubros exportables.

Este escenario de crecimiento y transformación estructural ha demandado en los últimos años cambios significativos en la necesidad tecnológica de las cadenas y sistemas productivos. El sector granos tiene alto grado de articulación de las demandas con cuatro cadenas sectoriales organizadas en Mesas Tecnológicas de: arroz, cebada, trigo y oleaginosas. Se suman a esta prospección de la demanda grupos de trabajo regionales que permiten identificar problemas más referentes a los sistemas productivos de cada región.

Los programas de arroz, cereales de invierno, cereales y oleaginosas de verano y evaluación de cultivares constituyeron la estructura de prospección e investigación con que se desarrollaron los proyectos.

A continuación se destacan, con un gran esfuerzo de síntesis, aquellos avances más peculiares de este período, sin perjuicio de una presentación exhaustiva en el documento que sigue.

La evaluación y mejoramientos genéticos cubrieron la mayor parte de las actividades del área cultivos. Una característica muy propia de los nuevos productos y avances de este período se relacionó a la calidad de los granos y productos diferenciados. La retracción de mercados al comienzo del período marco fuertemente este objetivo y su desarrollo. En la etapa más reciente la comoditización de las exportaciones quitó cierto énfasis en esta demanda.

En los cereales de invierno se destaca la obtención de cultivares con capacidad de éxito y penetración en el mercado argentino.

Los factores de vulnerabilidad sanitaria fueron muy demandados en el período y se han logrado importantes avances en el control integrado de algunas enfermedades tales como *Fusarium graminearum* en trigo y cebada, *Phomopsis* en girasol y roya asiática en soja.

Este período de investigación también se caracterizó por la irrupción del control genético de la resistencia a herbicidas (principalmente soja RR y arroz Clearfield) lo que permitió avances importantes en la introducción de esas nuevas tecnologías y su impacto en la dinámica de malezas en los sistemas productivos.

En materia de sostenibilidad productiva la mayor preocupación y propuestas se centraron en el proceso de intensificación productiva con la expansión de las oleaginosas de verano. El desarrollo de indicadores, la caracterización del riesgo productivo de diferentes suelos, el tipo de cultivares, etc., fueron temas de crecimiento en información para acompañar ese crecimiento.

En materia de sostenibilidad de la producción de arroz se ajustó la propuesta de integración arroz pasturas para áreas intensivas en arroz con destacados índices de productividad en carne ovina y arroz.

CONTENIDO

Pág.

Mejoramiento genético de trigos y triticales	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.	19
Avances en los Objetivos Específicos.	19
Productos Tecnológicos Logrados.....	22
Otros Proyectos Relacionados.	22
Publicaciones.	22
Mejoramiento genético de cebada cervecera	26
Objetivo General.....	26
Objetivos Específicos.	26
Avances en los Objetivos Específicos.	26
Productos Tecnológicos Logrados.....	29
Productos Tecnológicos Esperados.	29
Otros Proyectos Relacionados.	29
Publicaciones.	30
Control integrado de enfermedades de trigo y cebada en agricultura convencional y siembra directa	31
Objetivo General.....	31
Objetivos Específicos.	31
Avances en los Objetivos Específicos.	31
Productos Tecnológicos Logrados.....	32
Productos Tecnológicos Esperados.	32
Otros Proyectos Relacionados.	32
Publicaciones.	33
Mejoramiento genético y prácticas de manejo en maíz para forraje	34
Objetivo General.....	34
Objetivos Específicos.	34
Avances en los Objetivos Específicos.	34
Productos Tecnológicos Logrados.....	36
Publicaciones.	36
Mejoramiento genético, evaluación agronómica y prácticas de manejo en girasol y canola	37
Objetivo General.....	37
Objetivos Específicos.	37
Avances en los Objetivos Específicos.	38
Productos Tecnológicos Logrados.....	40
Publicaciones.	41
Viabilización de la siembra directa en los sistemas de producción agrícola – ganaderos	43
Objetivo General.....	43

	Pág.
Objetivos Específicos.	43
Avances en los Objetivos Específicos.	44
Productos Tecnológicos Logrados.	47
Publicaciones.	47
Sostenibilidad productiva, económica y ambiental de los sistemas de producción	55
Objetivo General.	55
Objetivos Específicos.	55
Avances en los Objetivos Específicos.	56
Productos Tecnológicos Logrados.	57
Publicaciones.	57
Intensificación de sistemas de producción del Litoral Sur del Uruguay mediante la utilización del riego	62
Objetivo General.	62
Objetivos Específicos.	62
Avances en los Objetivos Específicos.	62
Productos Tecnológicos Logrados.	65
Otros Proyectos Relacionados.	65
Publicaciones.	65
Mejoramiento genético de arroz	66
Objetivo General.	66
Objetivos Específicos.	66
Avances en los Objetivos Específicos.	66
Productos Tecnológicos Logrados.	69
Otros Proyectos Relacionados.	69
Publicaciones.	69
Manejo Integrado de enfermedades en arroz	73
Objetivo General.	73
Objetivos Específicos.	73
Avances en los Objetivos Específicos.	73
Otros Proyectos Relacionados.	76
Publicaciones.	76
Manejo de malezas en la producción de arroz 8	0
Objetivo General.	80
Objetivos Específicos.	80
Avances en los Objetivos Específicos.	80
Productos Tecnológicos Logrados	82
Publicaciones.	82
Manejo integrado del riego en el cultivo de arroz	86
Objetivo General.	86
Objetivos Específicos.	86
Avances en los Objetivos Específicos.	86

	Pág.
Productos Tecnológicos Logrados.....	89
Publicaciones.....	90
Manejo sostenible de suelos y nutrición vegetal en el cultivo de arroz	92
Objetivo General.....	92
Objetivos Específicos.....	92
Avances en los Objetivos Específicos.....	92
Productos Tecnológicos Logrados.....	97
Otros Proyectos Relacionados.....	98
Publicaciones.....	98
Sostenibilidad productiva y económica de sistemas mixtos intensivos con arroz	102
Objetivo General.....	102
Objetivos Específicos.....	102
Avances en los Objetivos Específicos.....	102
Productos Tecnológicos Logrados.....	103
Publicaciones.....	103
Ecofisiología del cultivo de arroz	105
Objetivo General.....	105
Objetivos Específicos.....	105
Avances en los Objetivos Específicos.....	105
Productos Tecnológicos Logrados.....	107
Publicaciones.....	107
Siembra Directa en sistemas agrícolas y ganaderos	110
Objetivo General.....	110
Objetivos Específicos.....	110
Nutrición mineral y manejo de la fertilización en cultivos de invierno	111
Objetivo General.....	111
Objetivos Específicos.....	111
Avances en los Objetivos Específicos.....	111
Productos Tecnológicos Logrados.....	113
Publicaciones.....	114
Desarrollo de tecnologías para alto rendimiento en cultivares de trigo y cebada	115
Objetivo General.....	115
Objetivos Específicos.....	115
Avances en los Objetivos Específicos.....	115
Productos Tecnológicos Logrados.....	116
Publicaciones.....	117
Control integrado de fusariosis de la espiga de trigo y cebada	118
Objetivo General.....	118
Objetivos Específicos.....	118
Avances en los Objetivos Específicos.....	118
Productos Tecnológicos Logrados.....	121

	Pág.
Otros Proyectos Relacionados.	121
Publicaciones.	121
Mecanismos de adaptación en cultivos	124
Objetivo General.	124
Objetivos Específicos.	124
Avances en los Objetivos Estratégicos.	124
Productos Tecnológicos Logrados.	127
Otros Proyectos Relacionados.	127
Publicaciones.	128
Red de ensayos de comportamiento varietal: Convenio INASE/INIA	130
Objetivo General.	130
Objetivos Específicos.	130
Avances en los Objetivos Específicos.	130
Productos Tecnológicos Logrados.	131
Publicaciones.	132



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO DE TRIGOS Y TRITICALES

Proyecto:	CU 1
Participantes Actuales:	Rubén Verges (coordinador), Fabián Capdevielle, Juan Díaz, Federico Condón, Martha Díaz, Silvia Germán, Wilfredo Ibáñez, Daniel Vázquez
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Invierno
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Biotecnología, Fitopatología, Calidad de granos, Recursos genéticos
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Crear cultivares que satisfagan la demanda de los productores en cuanto a productividad, estabilidad y la demanda de la industria en relación con la calidad.

Objetivos Específicos

1. Desarrollar y liberar cultivares de trigo pan de diferentes ciclos y usos (grano o doble propósito), con adecuada calidad para la industria.
2. Identificación de fuentes de resistencia a enfermedades prevalentes (mancha de la hoja, mancha parda, fusariosis de la espiga y roya de la hoja), caracterización de líneas avanzadas, selección de resistencia en cruza específicas y comportamiento frente a los patógenos y marcadores moleculares.
3. Obtener información, de diverso tipo, de la cadena agroindustrial del trigo, que pueda contribuir a un mejor enfoque de la calidad de nuevos cultivares con el uso demandado por dicha cadena.
4. Obtener cultivares de triticales para doble propósito o para producción de grano.
5. Obtener cultivares de trigo duro para ser usados en la producción de pastas.
6. Desarrollo y caracterización de germoplasma adaptado a siembra directa.

Avances en los Objetivos Específicos

1-6. **Objetivo Específico 1.** Desarrollar y liberar cultivares de trigo pan de diferentes ciclos y usos (grano o doble propósito), con adecuada calidad para la industria.

Objetivo Específico 6. Desarrollo y caracterización de germoplasma adaptado a siembra directa.

Objetivo Específico 1.

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado



Objetivo Específico 6.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Pasa al objetivo 1

- **Liberación de variedades:** Se han liberado en Uruguay dos variedades de ciclo intermedio, LE 2303-INIA Tero y LE 2310-INIA Carancho, lo cual responde al mayor énfasis dado al Programa en los últimos años en la búsqueda de materiales más precoces que los liberados en años anteriores. En Argentina, se liberaron los cultivares INIA Churrinche, INIA Tijereta, INIA Torcaza, INIA Cóndor y el cultivar INIA Gorrión se encuentra en proceso de liberación. Actualmente, el INIA cuenta con 21 líneas experimentales en la Evaluación Oficial, de las cuales tres de ciclo corto y tres de ciclo largo han tenido un comportamiento muy promisorio y, por lo tanto, son candidatas para liberación el próximo año. El resto se encuentra en etapas menos avanzadas de evaluación.
 - **Germoplasma adaptado a siembra directa:** A partir del año 2003, se introdujo e implantó la siembra directa en todas las etapas de mejoramiento genético de trigo en La Estanzuela y la evaluación de líneas avanzadas en Young y Dolores. Esto permitirá que los trigos del INIA liberados en los próximos años cuenten con una mejor adaptación a este sistema de siembra, que es el mayoritariamente usado a nivel de producción.
2. **Objetivo Específico 2.** Identificación de fuentes de resistencia a enfermedades prevalentes (mancha de la hoja, mancha parda, fusariosis de la espiga y roya de la hoja), caracterización de líneas avanzadas, selección de resistencia en cruza específicas y comportamiento frente a los patógenos y marcadores moleculares.

Relevancia (revisión 2001): 4,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) Se derivaron al bloque de cruzamientos: 16 fuentes de resistencia a *Septoria tritici*, 5 fuentes de resistencia a *Drechslera tritici-repentis*, 16 fuentes de resistencia a *Fusarium graminearum* y 15 fuentes de resistencia a roya de la hoja (causada por *Puccinia triticina*). B) Se caracterizó el comportamiento a campo de cultivares y líneas avanzadas del Programa de Mejoramiento de Trigo frente a manchas foliares, fusariosis de la espiga y roya de la hoja. C) Se evaluó la resistencia tipo I y tipo II a fusariosis en telado de líneas avanzadas y cultivares de interés y D) Se evaluó la reacción en plántula de cultivares, líneas avanzadas y progenitores del programa de mejoramiento frente a razas específicas de *Puccinia triticina*. Asimismo, para determinar la presencia de resistencia, se evaluó la reacción en planta adulta de materiales comerciales y precomerciales frente a razas virulentas.
- **Fusarium graminearum.** A) En ensayos preliminares de rendimiento (2005) se prueban 153 líneas promisorias provenientes de cruza específicas para incorporar resistencia a *Fusarium graminearum*. Se realiza el cruzamiento de la fuente de resistencia con variedades o líneas adaptadas que posean buena calidad industrial y moderada resistencia a fusariosis de la espiga, y la F1 se retrocruza al padre adaptado para incrementar la posibilidad de recuperar las características de productividad y calidad. Dentro de este esquema de mejoramiento, en el año 2005 se sembraron 15 híbridos F1, 15 familias RC1F1, 20 poblaciones RC1F2 y 13 poblaciones RC1F3. Las mejores se derivan al Programa Cultivos de Invierno (Mejoramiento de trigo y triticales). B) Se desarrollaron poblaciones con resistencia a fusariosis (ejemplo en el 2005: 124 F4 de 23 cruza, 1340 F5 de 5 cruza). Cinco cruza (1980 parcelas F3, F4 y F5) están siendo analizadas con marcadores moleculares para validar el uso de marcadores en la selección.



- **Roya de la hoja.** A) Se inició un programa de mejoramiento específico para incorporar resistencia a roya de la hoja de tipo durable (resistencia de planta adulta conferida por genes menores con efecto aditivo). B) Se entregaron al Programa de Mejoramiento de Trigo, líneas derivadas de Estanduela Federal e INIA Caburé, a las que se les incorporó resistencia a roya de la hoja en base a una o dos retrocruzas. C) Se identificaron anualmente las razas presentes de *Puccinia triticina* (28, 31 y 19 razas diferentes identificadas de 98, 169 y 100 aislamientos provenientes de muestras recolectadas en los años 2002, 2003 y 2004 respectivamente). D) Los estudios de herencia de resistencia a roya de la hoja de INIA Tijereta indicaron que los genes más importantes que determinan la resistencia a la enfermedad en este cultivar son *Lr16*, *Lr24* y *Lr34*. E) Se están desarrollando las poblaciones necesarias para el estudio de la base de resistencia a roya de la hoja de los nuevos cultivares liberados por INIA (INIA Gavilán, INIA Gorrión, INIA Torcaza, INIA Churrinche e INIA Tero).
3. **Objetivo Específico 3.** Obtener información, de diverso tipo, de la cadena agroindustrial del trigo, que pueda contribuir a un mejor enfoque de la calidad de nuevos cultivares con el uso demandado por dicha cadena.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) Se han visitado y/o tenido contactos con distintos actores del sector privado para relevar inquietudes y necesidades, y se presentó el trabajo de INIA en el área en distintos eventos del sector privado y académico, lo que permitió avanzar en la integración con el sector. B) Para cada cultivar que es liberado se realizaron ensayos de calidad que van más allá de los rutinarios, a los efectos de tener una mejor caracterización de los mismos. C) Se ha participado de un relevamiento de chacras, en el marco de la Mesa Nacional del Trigo, a los efectos de una mejor caracterización de las variedades sembradas en el país. D) Se pusieron a punto nuevas técnicas a ser aplicadas en la selección y caracterización de cultivares de trigo (panificación, espectrofotometría de infrarrojo cercano o NIR, microextensógrafo, micromixógrafo). E) Se determinaron los principales componentes de calidad de trigos uruguayos para un proceso de panificación representativo del de la industria uruguaya (Proyecto PDT). F) Se caracterizaron bioquímicamente (electroforesis de gluteninas de alto peso molecular y SE-HPLC) 81 muestras de trigos uruguayos (Proyecto PDT). G) Se evaluaron genotipos uruguayos en ambientes contrastantes, y se compararon con genotipos de la región (proyecto FONTAGRO).
4. **Objetivo Específico 4.** Obtener cultivares de triticales, para doble propósito o para producción de grano.

Relevancia (revisión 2001): 2,4

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Descontinuado

- Se identificaron cultivares de triticales muy promisorios para los diferentes ciclos. En el caso de ciclos largos, se ha trabajado con el objetivo de doble propósito y los mejores materiales fueron evaluados durante varios años en ensayos pastoreados con ovinos, por lo cual se considera concluida la etapa a nivel de mejoramiento. Parece conveniente encarar una etapa de validación de esta nueva especie forrajera y doble propósito, frente a otras alternativas actualmente disponibles para los productores. Esta actividad debería tener un carácter interprogramático, integrando a técnicos de Pasturas, Bovinos para Leche, Bovinos para Carne y Cultivos.



5. Objetivo Específico 5. Obtener cultivares de trigo duro, para ser usados en la producción de pastas

Relevancia (revisión 2001): 3,3

Estado: Finalizado en 2002.

- El material genético se guardó en el Banco de Semillas y en el Banco de Germoplasma .

Productos Tecnológicos Logrados

1. En Uruguay, se liberaron los cultivares de ciclo intermedio LE 2303-INIA Tero y LE 2310-INIA Carancho.
2. En Argentina, se liberaron los cultivares de ciclo largo INIA Tijereta e INIA Torcaza y los de ciclo corto INIA Churrinche e INIA Cándor.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 121 CIMMYT (**)	Aplicación de metodologías avanzadas en un enfoque multidisciplinario del mejoramiento genético del trigo en Uruguay.
FPTA 105 Facultad de Agronomía (*)	Situación actual y perspectivas del mercado uruguayo de harinas de trigo. Implicancias para los programas de mejoramiento genético, generación y transferencia de tecnología.
LIA 060 UBA (***)	Evaluación de las restricciones del rendimiento de los trigos de ciclo largo en los sistemas productivos de Uruguay. Análisis de los efectos ambientales y genotípicos sobre el peso de los granos.
LIA 021 Facultad de Agronomía (***)	Caracterización agronómica e industrial de las variedades de trigo más utilizadas en Uruguay. Identificación de paquetes tecnológicos asociados a rendimiento y calidad de granos.
MGAP-BID 1131/OC-UR (***)	Proyecto 2: Generación de variedades de cultivos de calidad superior adaptadas a requerimientos Industriales.
INIA España / CIMMYT /INIA / PROCISUR	Recursos genéticos de trigo para la sostenibilidad de los sistemas de producción del Cono Sur.
FONTAGRO	Caracterización y desarrollo de germoplasma de trigo adaptado a siembra directa.
USDA/FONTAGRO (Agreement N°: 58- 4001-0-F 168) (**)	Identification and utilization of durable genetic resistance to rust diseases in wheat
PDT (***)	Requerimientos fisicoquímicos de las proteínas de trigo formadoras del gluten de trigo para la obtención de productos de calidad en la industria panadera uruguaya.

NOTA: (*) Finalizado en el 2003; (**) Finalizado en el 2004 ;(***) Finalizado en el 2005.

Publicaciones

Chaves, M.; Barcellos, A.; German, S.; Scheeren, P.; Del Duca, L.; Só e Silva, M.; Caierao, E. 2005. Population dynamics of *Puccinia triticina* in the South Cone region of South America from 1997 to 2004. En: International Wheat Conference, 7., Mar del Plata, Argentina.

Dalla Rizza, M.; Díaz Dellavalle, P.; Vázquez, D.; Castro, M. 2005. Improved resolution of non silica-based size-exclusion HPLC column for wheat flour protein analyses. Cereal Chemistry, v. 82, no. 3, p. 287-289.

Dalla Rizza, M.; Díaz Dellavalle, P.; Vázquez, D.; Castro, M. 2005. Use of SE-HPLC for wheat quality analysis in Uruguayan bread varieties. En: International Wheat Conference, 7., Mar del Plata, Argentina.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Comportamiento varietal y control químico para fusariosis de la espiga en trigo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 23-31. (Serie Actividades de Difusión 312).



Díaz de Ackermann, M. 2003. Manchas foliares y fusariosis de la espiga. En: Seminario Internacional: Estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo, un enfoque multidisciplinario. CIMMYT; INIA. p. 371-380.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Manejo de enfermedades en trigo. En: Jornada Técnica de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 12-18. (Serie Actividades de Difusión 357).

Díaz de Ackermann, M.; Pereyra, S.; Stewart, S. 2003. Fusariosis de la espiga en trigo y cebada: guía para proteger sus cultivos. INIA. 8 p.

Díaz de Ackermann, M.; Pereyra, S.; Stewart, S. 2003. Las toxinas del trigo: un riesgo que se puede minimizar. El País Agropecuario, no. 97, p. 25-28.

Federici, M.T.; Rigamonti, N.; Solares, E.; Capdevielle, F.; Díaz, M.; Verges, R. 2005. Use of SSR-markers associated with the resistance to fusarium head blight in Uruguayan breeding lines. En: International Wheat Conference, 7. Mar del Plata, Argentina.

Germán, S. 2003. Epidemias de roya de la hoja sobre cultivares comerciales liberados en los últimos 10 años. En: Seminario Internacional: Resistencia a Royas en Trigo. INIA La Estanzuela, Uruguay. USDA; FONTAGRO; INIA. CD ROM.

Germán, S. 2003. Relevamiento de razas de *Puccinia triticina* de Uruguay y Argentina 2000-2002. En: Seminario Internacional: Resistencia a Royas en Trigo. INIA La Estanzuela, Uruguay. USDA; FONTAGRO; INIA. CD ROM.

Germán, S. 2003. Situación de las royas del trigo en Uruguay. En: Seminario Internacional: Resistencia a Royas en Trigo. INIA La Estanzuela, Uruguay. USDA; FONTAGRO; INIA. CD ROM.

Germán, S.; Kohli, M.; Chaves, M.; Barcellos, A.; Nisi, J.; Annone, J.; Madariaga, R.; Viedma, L. 2004. Breakdown of resistance of wheat cultivars and estimated losses caused by recent changes in the leaf rust population in South America. En: International Cereal Rusts & Powdery Mildews Conference, 11., Norwich, England, UK. Norwich: John Innes Centre. p. A-2.21.

Germán, S.; Díaz, M.; Pereyra, S.; Castro, M. 2005. Roya de la hoja y oidio de trigo y cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 10-21. (Serie Actividades de Difusión 404).

Germán, S.; Díaz, M.; Verges, R.; Castro, M. 2005. Breeding for resistance to wheat rusts in a highly favorable environment for diseases. En: International Wheat Conference, 7. Mar del Plata, Argentina.

Germán, S.; Kohli, M.; Chaves, M.; Barcellos, A.; Campos, P.; de Viedma, L. 2005. Situation of cereal rusts in the Southern Cone of America and perspectives of control. En: Global Landscapes in Cereal Rust Control, Katoomba, Australia.

Paulley, G.; Vázquez, D.; Lysenko E.; Preston, K.R. 2004. Development and optimization of an Uruguayan French style laboratory baking test using Canadian wheat flour. Canadian Journal of Plant Science, v. 84, no. 4, p. 949-954. <<http://pubs.nrc-cnrc.gc.ca/aic-journals/oct04.html>>.

Stewart, S.; Hugo, W.; Pereyra, S.; Vázquez, D. 2004. Relación entre fusarium en grano y DON. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 19-23. (Serie Actividades de Difusión 357).

Vázquez, D. 2004. Calidad de cultivares de trigo de INIA. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 41-47. (Serie Actividades de Difusión 357).

Vázquez, D. 2005. Componentes de la calidad industrial del trigo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 22-25. (Serie Actividades de Difusión 404).

Vázquez, D. 2005. Relevamiento de calidad de chacras de trigo 2004: interrelación entre los parámetros. En: Jornada de Rendimiento y Calidad de Trigo, 7. Mercedes, Uruguay.

Vázquez, D.; Gonnet, S.; Nin, M.; Bentancur, O. 2004. Effect of Fusarium proteases on breadmaking properties. En: The gluten proteins. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemists. p. 429-432.

Vázquez, D.; Watts, B. 2004. Gluten extensibility: a key factor in Uruguayan wheat quality. En: The gluten proteins. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemist. p. 279-282. <www.rsc.org/pdf/books/gluten_proteinstc.pdf>.



Vázquez, D.; Williams, P.C.; Watts, B. 2005. NIR spectroscopy as a tool for quality screening. En: International Wheat Conference, 7., Mar del Plata, Argentina.

Verges, R. 2003. Cultivares de trigo del INIA: comportamiento y recomendaciones para la zafra 2003. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 32-47. (Serie Actividades de Difusión 312).

Verges, R. 2004. Cultivares de trigo del INIA: comportamiento y recomendaciones para la zafra 2004. En: Jornada Técnica de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 48-61. (Serie Actividades de Difusión 357).

Verges, R. 2005. Cultivares de trigo del INIA: comportamiento y recomendaciones para la zafra 2005. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 56-72. (Serie Actividades de Difusión 404).

Verges, R. 2005. LE 2303-INIA Tero: nueva variedad de trigo de ciclo intermedio. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 73-76. (Serie Actividades de Difusión 404).

Verges, R. 2005. Trigos INIA para la próxima siembra. Revista INIA, no. 2, p. 14-19.

Verges, R.; Vázquez, D. 2004. Calidad industrial del trigo: un tema que, como el pan, se puso sobre la mesa. El País Agropecuario, no. 113, p. 25-28.

Viedma, L. de; Kohli, M.; German, S. 2005. Sources of adult plant resistance for leaf rust of wheat in Paraguay. En: International Wheat Conference, 7. Mar del Plata, Argentina.

Presentaciones orales

Díaz de Ackermann, M. 2003. Comportamiento varietal y control químico para fusariosis de la espiga en trigo. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Young y Dolores. 08-10/04/03.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Diversificación de las fechas de floración en trigo. En: Taller de Actualización de la Fusariosis de la Espiga en Trigo y Cebada. INIA La Estanzuela. 26/03/03.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Evaluación de germoplasma por presencia de toxina. En: Seminario Internacional: Manejo Integrado de la Fusariosis de la Espiga de Trigo. INIA La Estanzuela. USDA; FONTAGRO; INIA. 04-05/06/03.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Identificación de germoplasma resistente. En: Seminario Internacional: Manejo Integrado de la Fusariosis de la Espiga de Trigo. INIA La Estanzuela. USDA; FONTAGRO; INIA. 04-05/06/03.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Mejoramiento genético para resistencia a fusariosis en trigo. En: Taller de Actualización de la Fusariosis de la Espiga en Trigo y Cebada. INIA La Estanzuela. 26/03/03.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Fusariosis de la espiga en trigo: avances en la resistencia genética y en el control químico. En: Jornada de Trigo de Relmó, 1. Argentina.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Fusarium head blight research in Uruguay. JIRCAS, Japón. 07/06/04.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Interacción momento de inoculación para fusariosis de la espiga y reacción. En: Seminario de Resultados del Proyecto INIA / CIMMYT. 03/05/04.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Introducción de nuevas fuentes de resistencia en trigo. En: Seminario de Resultados del Proyecto INIA / CIMMYT. 03/05/04.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Manejo de enfermedades en trigo. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela y Dolores. 14-15/04/04.

Germán, S. 2003. Comportamiento de cultivares de trigo frente a roya de la hoja (*Puccinia triticina*): información adicional. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno.

Germán, S.; Barcellos, A; Chaves, M. 2003. *Puccinia triticina* virulence phenotypes in the Southern Cone of South America 2001-2002. En: North American Cereal Rusts Workshop, St. Paul, University of Minnesota.



Germán, S.; Kohli, M. 2003. South American germplasm collection for adult plant resistance to leaf rust of wheat. En: North American Cereal Rusts Workshop, St. Paul, University of Minnesota.

Germán, S.; Díaz, M. 2005. Situación de las royas del trigo en Uruguay y la región. En: Jornada Técnica de Trigo, Relmó, Rosario, Argentina.

Kohli, M.; Vázquez, D.; Díaz, M. 2003. Producción de trigo y factores que afectan su calidad en el Cono Sur. En: Asamblea de la Asociación Latinoamericana de Industriales Molineros, 21. Punta del Este, Uruguay.

Pereyra, S.; Díaz de Ackermann, M. 2003. Manejo de la fusariosis de la espiga. En: Mesa Nacional de Trigo, 5. Jornada de Rendimiento y Calidad de Trigo, Mercedes, Uruguay. 15/05/03.

Vázquez, D. 2003. Características de genotipos del Cono Sur. En: Taller Calidad de Trigo en el Cono Sur. INIA La Estanzuela.

Vázquez, D. 2003. Influencia del fusarium en la calidad del trigo. Seminario Internacional: Manejo Integrado de la Fusariosis de la Espiga de Trigo. INIA La Estanzuela.

Vázquez, D. 2004. Avances en el uso de NIRS para evaluación de calidad industrial. Seminario cierre de actividades Convenio INIA /CIMMYT. INIA La Estanzuela.

Vázquez, D. 2004. Componentes genéticos del trigo en la caracterización de las propiedades funcionales de la masa. En: Seminario Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 13. Montevideo, Uruguay.

Vázquez, D. 2004. Innovación y desarrollo de productos agropecuarios como insumos industriales: el ejemplo del trigo. INNOVA: Seminario Internacional de Innovación y Desarrollo de Alimentos, 1. Montevideo, Uruguay.

Vázquez, D. 2004. Requerimientos fisicoquímicos de las proteínas de trigo formadoras del gluten para la obtención de productos de calidad en la industria panadera uruguaya. En: Jornada de Comunicación Científica de Proyectos beneficiarios del Subprograma II del PDT, 1. Montevideo, Uruguay.

Vázquez, D.; Watts, B.; Lukow, O.; Williams, P.; Arntfield, S. 2005. Dough extensional properties and the quality of hearth and pan breads. American Association of Cereal Chemists International Annual Meeting, Orlando, FL, USA.

Verges, R. 2003. Cultivares de trigo del INIA: comportamiento y recomendaciones para la zafra 2003. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Young y Dolores. 08-10/04/03.

Verges, R. 2003. Resultados del Proyecto caracterización y desarrollo de germoplasma para mejorar la calidad industrial del trigo en el Cono Sur. En: Seminario Internacional: Resistencia a Royas en Trigo. INIA La Estanzuela, Uruguay. USDA; FONTAGRO; INIA. 03-04/06/03.

Verges, R. 2004. Cultivares de trigo del INIA: comportamiento y recomendaciones para la zafra 2004. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Dolores y Young. 14-16/04/04.

Verges, R. 2004. Mejoramiento genético de trigo en el INIA Uruguay. En: Jornada de Trigo de Relmó. 1. Argentina. 11/03/04.

Verges, R. 2004. Programa de mejoramiento genético de trigo del INIA. En: Seminario de Resultados del Proyecto INIA /CIMMYT. 03/05/04.

Verges, R. 2005. Cultivares de trigo del INIA: comportamiento y recomendaciones para la zafra 2005. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Young y Dolores. 13-15/04/05.

Verges, R. 2005. LE 2303 - INIA Tero: nueva variedad de trigo de ciclo intermedio. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Young y Dolores. 13-15/04/05.



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CEBADA CERVECERA

Proyecto:	CU 2
Participantes Actuales:	Rubén Verges (coordinador), Silvia Germán, Juan E. Díaz, Fabián Capdevielle, Federico Condón, Vilfredo Ibáñez, Silvia Pereyra, Daniel Vázquez, María Teresa Federizzi
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Invierno
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Genética, Biotecnología, Fitopatología, Calidad de granos, Recursos genéticos, Agroclimatología
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Desarrollar cultivares adaptados al ambiente de alta productividad y estabilidad según la calidad maltera requerida por el mercado internacional.

Objetivos Específicos

1. Desarrollo de cultivares con características adecuadas para producción comercial.
2. Identificación de fuentes de resistencia a enfermedades prevalentes (mancha en red, mancha borrosa, roya de la hoja, escaldadura y fusariosis) y caracterización de líneas avanzadas frente a las mismas.
3. Identificación de materiales con calidad maltera superior y caracterización de materiales del programa.
4. Identificación de materiales con características fisiológicas óptimas para producción en nuestro ambiente.
5. Desarrollo y caracterización de germoplasma para siembra directa.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Desarrollo de cultivares con características adecuadas para producción comercial.

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) El cultivar CLE 202-INIA Ceibo, recientemente liberado, ha sido ampliamente aceptado por la industria maltera (MOSA y MUSA), por sus buenas cualidades agronómicas y de calidad industrial. En el año 2004 fue el cultivar más sembrado en el país, ocupando el 25% del área nacional. La industria manifiesta que este cultivar alcanza los requisitos de calidad exi-



gidos a nivel del mercado internacional, siendo uno de los de mejor calidad a nivel nacional. B) CLE 203-INIA Aromo se liberó en el año 2002/03, y CLE 226-INIA Viraró, CLE 232-INIA Timbó y CLE 233-INIA Arrayán en el año 2003/04. Estos materiales están siendo multiplicados por la industria, restando la verificación de su calidad industrial a nivel de pruebas industriales para ingresar al área comercial. En la red de Evaluación Oficial conducida por el Convenio INIA/INASE, los nuevos cultivares presentan buen comportamiento agronómico y adecuado comportamiento sanitario (con algunas deficiencias puntuales excepto CLE 226, que posee muy buena sanidad incluyendo buen comportamiento frente a fusariosis de la espiga). CLE 232 y CLE 233 son las líneas más promisorias, superan a CLE 202-INIA Ceibo en rendimiento y poseen muy buenos datos de calidad en las pruebas de micromalteo realizadas por el LATU.

En el año 2003, fueron ingresados a los ensayos oficiales 4 nuevas líneas promisorias, en el año 2004 3 líneas y 5 líneas en el año 2005.

- Objetivo Específico 2.** Identificación de fuentes de resistencia a enfermedades prevalentes (mancha en red, mancha borrosa, roya de la hoja, escaldadura y fusariosis) y caracterización de líneas avanzadas frente a las mismas.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- El siguiente cuadro resume el número de materiales incluidos en el Bloque de Cruzamientos del Programa de Mejoramiento Genético de Cebada, como fuentes de resistencia a distintas enfermedades en los años 2003-2005.

Enfermedad	2003	2004	2005
Fusariosis de la espiga	5	7	6
Manchas borrosa y en red	7		7
Escaldadura	3		3
Mancha fisiológica	1		1
Roya de la hoja	6	9	14

Se caracterizó el comportamiento de cultivares comerciales y líneas avanzadas del programa frente a escaldadura, mancha en red, mancha borrosa, fusariosis de la espiga y roya de la hoja en colecciones conducidas a campo. Se complementó la caracterización sanitaria con pruebas en invernáculo, al estado de plántula, con inoculación de los patógenos causales de mancha en red común, mancha en red tipo spot (reportada por primera vez en el país en el año 2003), mancha borrosa y roya de la hoja. En el caso de Fusariosis de la espiga, se caracterizó la resistencia tipo I y II en invernáculo, al estado de planta adulta, con pulverización e inyección de inóculo en las espigas, respectivamente.

Se destacaron con buen comportamiento frente a aislamientos del agente causal de *mancha en red común*: CLE 202, NE0 2 96, CLE 231, CLE 233, C01PO Cimmyt8399, ND17274, ND17275, ND19840, ND18951, ARUPO/K8755//ALELI, MARISCANON/LAUREL//ALELI, Cerise/Shyri//Aleli, EMIR/3/API/CM67/4/SHYRI/SEN»S», Anca/2469//Valeriana/3/Shyri/4/, y las fuentes de resistencia conocidas Manchuria, Harbin, AUS#490054, AUS#490055 y AUS#490056.

Hubo un comportamiento diferencial de los materiales evaluados frente a la *mancha en red tipo spot*. Los tipos de infección más susceptibles se observaron en Norteña Daymán, MUSA 936 y la línea CLE 230. Varias líneas del PMG de cebada de INIA y líneas de Dakota del Norte, EE.UU. (PMG de NDSU) presentaron los mayores niveles de resistencia.



Se destacaron con buen comportamiento en plántula frente a *mancha borrosa*: ND17318, TR 6, ND B112, CI 2991, 12IBYT#25, ND17293, ND17380, ND20109 y CLE 226.

Los materiales con mejor performance para incidencia y severidad de *fusariosis de la espiga*, *porcentaje de granos fusariosos* y *contenido de DON* fueron Gob/ Humai10 /3/ Mpyt169. 1Y/ Laurel/Olmo/4/Canela, Zau2, CLE 226, CLE229 y CLE 231 y se derivaron al bloque de cruzamientos del PMG de cebada para su utilización. Los genotipos que presentaron ambos tipos de resistencia (I y II) fueron CLE 226, CLE 231, CLE 229, Gob /Humai10/3/Mpyt169.1Y/ Laurel/Olmo/4/Canela, mientras que Zau2 y Zaoshu3 presentaron resistencia tipo II.

Respecto a *roya de la hoja*, se analizaron aislamientos de *Puccinia hordei*, organismo causal de roya de la hoja de cebada. La población de este patógeno es relativamente estable. En el año 2004 se identificó la tercera raza (UPh3), virulenta sobre Rph3 y Rph9.z, que provocó una grave epidemia en La Estanzuela, y fue observada más tardíamente en otras zonas del área de siembra. Esta raza es virulenta sobre la mayoría de los cultivares comerciales, incluyendo algunos previamente resistentes como CLE 202-INIA Ceibo y MUSA 016. Se advirtió sobre el problema potencial que podía causar la presencia de una raza virulenta sobre una muy alta proporción de cultivos comerciales. En el año 2005 se constataron infecciones inusualmente tempranas en experimentos y cultivos comerciales. Líneas con los genes de resistencia expresados desde el estado de plántula Rph7, Rph13 y Rph15 y los materiales CLE 209, CLE 210, (Camelot-W15122-W17267) y Libelle (de origen alemán), con resistencia de planta adulta mantienen su resistencia efectiva frente a las tres razas identificadas y se están utilizando en cruzamientos. Se identificaron otros materiales que son resistentes a la nueva raza identificada.

3. **Objetivo Específico 3.** Identificación de materiales con calidad maltera superior y caracterización de materiales del programa.

Relevancia (revisión 2001): 5,6

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se implementó el análisis de micromalteo a fines de febrero 2005, previo al inicio de los trabajos para la red oficial de evaluación. Estos resultados permiten tomar mejores decisiones respecto de las líneas promisorias a introducir a la evaluación oficial. Se introdujeron variedades de diversos Programas de Mejoramiento de cebada cervecera del mundo, con el objetivo de mejorar la calidad maltera del germoplasma de INIA. Se continuó con la recepción de muestras de malta y análisis con el equipo NIRS.

4. **Objetivo Específico 4.** Identificación de materiales con características fisiológicas óptimas para producción en nuestro ambiente.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Discontinuado

- En base a la conclusión de los trabajos anteriores de determinación de ciclo en siembras contrastantes y respuesta a fotoperíodo, se concluyó que los materiales más adaptados a nuestras condiciones son aquellos que presentan respuesta a fotoperíodo intermedia a alta y ciclo corto en siembras tardías. Esto permite flexibilidad en época de siembra (muy variable por el régimen de precipitaciones invernales) y concentrar el inicio del llenado de grano (antesis) en el período más adecuado (aproximadamente de 20 de septiembre a 15 de octubre) escapando a las altas temperaturas que se registran más tardíamente en la primavera. Muchos de nuestros cultivares (todos los liberados hasta el momento) y líneas avanzadas poseen respuesta a fotoperíodo, que proviene originalmente de materiales australianos, derivados de



Prior-A. Se continua evaluando los materiales que se utilizan en cruzamientos, cultivares comerciales y líneas más avanzadas del programa, para identificar aquellos materiales que poseen esta característica.

5. **Objetivo Específico 5.** Desarrollo y caracterización de germoplasma para siembra directa.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Discontinuado

- Se modificaron las sembradoras experimentales para poder realizar siembra sin laboreo sobre rastros de cultivos. Se hicieron dos años de experiencias de siembra directa en ensayos en INIA La Estanzuela, intentando ajustar el manejo previo de la chacra para reducir los problemas derivados del abundante microrrelieve, la compactación y el alto contenido de gramilla. Si bien, se iniciaron los trabajos nueve meses antes de la fecha de siembra de los ensayos, las medidas tomadas no fueron suficientes para asegurar una implantación y un desarrollo homogéneo de las parcelas.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Cultivar comercial CLE 202-INIA Ceibo, incrementó rápidamente su área de siembra. Posee buen comportamiento agronómico y buena calidad maltera. Se recomienda para siembras tempranas a medias.
2. CLE 203-INIA Aromo, CLE 226-INIA Viraró, CLE 232-INIA Timbó y/o CLE 233-INIA Arrayán están siendo multiplicadas por la industria maltera, y serán utilizados comercialmente en la medida que se confirme su calidad industrial.
3. Un programa de mejoramiento sólidamente constituido con 4-6 líneas promisorias ingresadas a la red de evaluación oficial por año.

Productos Tecnológicos Esperados

1. Dos nuevas variedades de cebada de alta calidad que posibiliten la expansión del cultivo y el sector.
2. Desarrollo de 12 líneas promisorias y padres que combinen alta calidad maltera y adaptación local.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
Mesa Nacional de Cebada	Proyecto Coordinado de Mejoramiento Genético de cebada cervecera.
Maltería Uruguay	Acuerdo de transferencia tecnológica para la incorporación de resistencia a roya de la hoja en líneas de cebada cervecera.



Publicaciones

Díaz Lago, J.E. 2005. Tolerancia a exceso hídrico: un nuevo objetivo para el Programa de Mejoramiento Genético de Cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 404).

Díaz Lago, J.E.; Germán, S. 2005. Cebadas INIA: primeras variedades de un joven programa de mejoramiento genético. Revista INIA no. 3, p. 12-14.

Germán, S. 2003. Caracterización de cultivares de cebada por ciclo y respuesta a fotoperíodo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 20-22. (Serie Actividades de Difusión 312).

Germán, S. 2004. Breeding malting barley under stress conditions in South America. Czech J. Genet.Plant Breed., v. 40, no. 4, p. 140-147.

Germán, S.; Díaz, M.; Pereyra, S.; Castro, M. 2005. Roya de la hoja y oídio de trigo y cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 10-21. (Serie Actividades de Difusión 404).

Pereyra, S. 2004. Manejo de enfermedades en cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 2-11. (Serie Actividades de Difusión 357).

Pereyra, S.; Germán, S. 2004. First report of spot-type net blotch caused by *Pyrenophora teres* f.sp.*maculata* in Uruguay. Plant Disease, v. 88, p. 1162.

Pravia, M.V.; Pereyra, S.; Germán, S. 2004. Characterization of barley genotypes for resistance to fusarium head blight in Uruguay. En: International Symposium on Fusarium Head Blight, 2. Orlando, USA. Proceedings. p. 152.

Presentaciones en Jornadas, Seminarios, Talleres

Pereyra, S. 2003. Mejoramiento para resistencia a fusariosis en cebada. En: Taller de Actualización de Fusariosis de la Espiga. INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2003. Manejo de enfermedades en cebada en Uruguay. En: Workshop de Cebada, 1. Tres Arroyos, Argentina.

Pereyra, S. 2004. Manejo de enfermedades de cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela y Young.

Pereyra, S. 2004. Presentación de poster. En: International Symposium on Fusarium Head Blight, 2. Orlando, USA.



TÍTULO: CONTROL INTEGRADO DE ENFERMEDADES DE TRIGO Y CEBADA EN AGRICULTURA CONVENCIONAL Y SIEMBRA DIRECTA

Proyecto: CU 3

Participantes Actuales: Rubén Verges (coordinador), Martha Díaz, Silvia Pereyra, Silvina Stewart, Silvia Germán, Daniel Vázquez, Jorge Sawchik

Área: Cultivos

Programa: Cereales de Invierno

Disciplina: Fitopatología, Mejoramiento Genético, Calidad de granos, Manejo de suelos y cultivos

Estación Experimental: INIA La Estanzuela

Objetivo General

Determinar las medidas de control para reducir el efecto de las enfermedades foliares en la producción de los cultivos de invierno.

Objetivos Específicos

1. Estudiar las variables epidemiológicas que afectan directamente el desarrollo de las enfermedades foliares en la agricultura conservacionista y convencional.
2. Determinar estrategias para el control químico de las enfermedades foliares en trigo.
3. Determinar estrategias para el control químico de las enfermedades foliares en cebada.
4. Determinar el efecto de los hongos en grano y productos.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Estudiar las variables epidemiológicas que afectan directamente el desarrollo de las enfermedades foliares en la agricultura conservacionista y convencional.

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (2005):** Pasa Nuevo Proyecto

- Se detectó por primera vez en el país la forma spot de la mancha en red de cebada causada por *Pyrenophora teres* f. sp. *maculata*. Se elaboró un informe con recomendaciones para el manejo de la nueva enfermedad para los técnicos de las empresas malteras y asesores del cultivo (octubre 2003).

2. **Objetivo Específico 2.** Determinar estrategias para el control químico de las enfermedades foliares en trigo.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Pasa Nuevo Proyecto



- A) Para Septoriosis se destacaron en el 2003 y 2004: Nativo 800, Allegro 1000, Opera 1000, seguidos por Fusión 1000, AmistarXtra + Nimbus (350+500) y el experimental Tebuconazol + Jau 750. B) Para Mancha Parda o Amarilla se destacaron Opera 1000 y Allegro 1000; C) Para Roya de la Hoja: Opera 1000, Allegro 1000 y Amistar + Nimbus (300+500). D) También se probó un nuevo triazol (ipconazol) para el control de manchas foliares en distintas formulaciones y dosis.

3. *Objetivo Específico 3.* Determinar estrategias para el control químico de las enfermedades foliares en cebada.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Pasa Nuevo Proyecto

- A) Se determinaron niveles críticos preliminares de mancha borrosa para decidir la aplicación de fungicidas. Estos se encuentran en el entorno de 3 a 5% de severidad, correspondiente a 33-50% de incidencia, variando según el rendimiento esperado del cultivo y los precios de la cebada y costos de aplicación del fungicida. Los fungicidas con mayor eficiencia de control de mancha borrosa fueron: Artea, AmistraXtra+Nimbus, Sphere, Opera, Allegro, Nativo. B) Los productos con mayor eficiencia de control de escaldadura fueron Opera y Stratego. C) Los fungicidas más eficientes en el control de mancha en red fueron Opera, Allegro, Nativo, Sphere y AmistarXtra+Nimbus. D) Los productos con mayor eficiencia de control de roya de la hoja de cebada fueron Artea, AmistraXtra+Nimbus, Sphere, Opera, Allegro, Stratego, Nativo.

4. *Objetivo Específico 4.* Determinar el efecto de los hongos en grano y productos.

Relevancia (revisión 2001): 4

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Pasa a Nuevo Proyecto

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se definió el empleo más adecuado de mezcla de triazoles y estrobilurinas y nuevas moléculas de triazoles.
2. Se determinaron niveles críticos para mancha borrosa en cebada.
3. Se elaboraron recomendaciones para el manejo de la nueva enfermedad forma spot de la mancha en red de cebada causada por *Pyrenophora teres f. sp. maculata*.

Productos Tecnológicos Esperados

1. En cereales de invierno, remitirse a proyectos nuevos: Manejo de Fusariosis de la espiga, Manchas foliares, Podredumbre radicales, Royas y Oidio.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
INIA	Tecnología para trigos de alto rendimiento
INIA	Parcelas demostrativas de trigo y cebada
INIA-INASE	Ensayos Evaluación de cultivares en trigo y cebada



Publicaciones

Díaz de Ackermann, M. 2003. Manchas foliares y fusariosis de la espiga. En: Seminario Internacional: Estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo, un enfoque multidisciplinario. CIMMYT; INIA, p. 371-380.

Pereyra, S. 2004. Manejo de enfermedades en cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 2-11. (Serie Actividades de Difusión 357).

Pereyra, S.; Stewart, S.; Abadie, T. 2003. Efecto de la rotación de cultivos en la población de *Bipolaris sorokiniana* en el suelo. En: Simposio 40 años de las rotaciones agrícolas ganaderas. Montevideo: INIA. p. 81-84. (Serie Técnica 134).

Pereyra, S.; Germán, S. 2004. First report of spot-type of barley net blotch caused by *Pyrenophora teres* f. sp. *maculata* in Uruguay. *Plant Disease*, v. 88, p.1162.

Presentaciones

Díaz de Ackermann, M. 2003. Control químico de enfermedades foliares y de espiga en trigo. En: Tecnología fitosanitaria en cereales de invierno. BASF Uruguay. 19/08/2003.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Evaluación de pérdidas causadas por septoriosis de la hoja. En: Seminario de resultados del Proyecto INIA/CIMMYT. 03/05/04.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Manejo de enfermedades en trigo. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela y Dolores. 14-15/04/04.

Pereyra, S. 2003. Epidemiología de la fusariosis de la espiga de cebada y prácticas culturales. En: Jornada de Actualización Técnica: Mesa Nacional de Cebada, Palmar.

Pereyra, S. 2003. Estrategias para el control químico de la roya de la hoja. En: Jornada de Actualización Técnica: Mesa Nacional de Cebada, Palmar.

Pereyra, S. 2003. Estrategias para el control químico de manchas foliares. En: Jornada de Actualización Técnica: Mesa Nacional de Cebada, Palmar.

Pereyra, S. 2003. Manejo de enfermedades en cebada en Uruguay. En: Workshop de Cebada, 1. Tres Arroyos, Argentina.

Pereyra, S. 2004. Manejo de enfermedades de cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela y Young.



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRÁCTICAS DE MANEJO EN MAÍZ PARA FORRAJE

Proyecto:	CU 4
Participantes Actuales:	Alberto Fassio (coordinador), Federico Condón, Stella Zerbino, Jorge Sawchik, Enrique Fernández.
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Verano y Oleaginosas
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Entomología, Recursos Genéticos, Producción Animal
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Desarrollar y transferir tecnología que mejore la productividad y/o eficiencia económica de la utilización de maíz para forraje.

Objetivos Específicos

1. Obtener variedades de maíz de buena producción y calidad para ensilaje, poniendo a disposición de los productores variedades de maíz para silo cuyo costo de semilla sea potencialmente al menos un 30% inferior al promedio del costo de semilla de los materiales híbridos comercializados en el país.
2. Desarrollar cultivares de maíz para pastoreo directo y ajuste de prácticas para su manejo.
3. Regeneración y conservación de germoplasma de maíz.
4. Publicación de la información relacionada con prácticas culturales en maíz.
5. Evaluación y control de daño de insectos plaga en maíz.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Obtener variedades de maíz de buena producción y calidad para ensilaje, poniendo a disposición de los productores variedades de maíz para silo cuyo costo de semilla sea potencialmente al menos un 30% inferior al promedio del costo de semilla de los materiales híbridos comercializados en el país.

Relevancia (revisión 2001): 3,8

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Como producto de la selección de germoplasma blanco, se generó y se licitó INIA Redomón (variedad blanca sedimentada) por CONAPROLE – PAS. Se desarrolla la selección de materiales de doble propósito (forraje y grano), flint-medios, licitándose INIA Alazán (variedad flint) para la que no hubo ofertas. Durante dos zafas esta variedad fue comercializada por



INIA en forma directa. De ambos tipos de germoplasmas se obtienen materiales promisorios que ingresan a la red de evaluación en un proceso continuo.

- Objetivo Específico 2.** Desarrollar cultivares de maíz para pastoreo directo y ajuste de prácticas para su manejo.

Relevancia (revisión 2001): 3,2

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se obtuvieron varios cultivares promisorios que superan las 10-12 ton/ha de materia seca. Se ajustaron prácticas de manejo para lograr pastoreos iniciales y posterior acumulación para silo. Se determinó que es suficiente contar con dos macollos por planta para cumplir con este objetivo. Por otra parte, se ajustaron prácticas de manejo para estos materiales y se validó su comportamiento en los sistemas de engorde intensivo dentro de INIA La Estanzuela. En base a la consultoría realizada por la Dra. Irene Gatti se determinó la conveniencia de trabajar en base a líneas y no en forma varietal por el tema de protección dado que el material es inédito.

- Objetivo Específico 3.** Regeneración y conservación de germoplasma de maíz.

Relevancia (revisión 2001): 3,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se interacciona permanentemente con la Unidad de Recursos Genéticos. Se regeneró la totalidad de la colección del "78" de Uruguay, dada la gran importancia como fuente de variabilidad en múltiples características (% de macollos, tipo de almidón, % de FDN, etc.). Los materiales fueron caracterizados agrónomicamente en su totalidad. Se dispone de pools de todas las razas. Se llevan a cabo selecciones separadamente por número de macollos, porcentaje de aceite y comportamiento radicular bajo condiciones de anegamiento por su eventual uso bajo condiciones de riego (ej. Introducción del cultivo en rotaciones con arroz).

- Objetivo Específico 4.** Publicación de la información relacionada con prácticas culturales en maíz.

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Se presentó información referida a estudios fenológicos que pronostican fecha de emergencia, fecha de floración y de ensilaje para 3 ciclos y 2 zonas contrastantes del país a partir de una fecha de siembra dada. Esta información se plasmó además en un programador de siembra de fácil utilización para técnicos asesores y productores. Asimismo se publicó información tecnológica referida a plagas y uso alternativos del grano.

- Objetivo Específico 5.** Evaluación y control de daño de insectos plaga en maíz.

Relevancia (revisión 2001): s/d

Estado: Retomado en 2004; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se retomó en la zafra 2004/05, a solicitud de la demanda, la actividad de evaluación de daño de insectos (en especial lagarta cogollera) y su control en diferentes estados fenológicos del cultivo.



Productos Tecnológicos Logrados

1. Como producto del Programa de Mejoramiento de Maíz para forraje se licitaron las variedades INIA Redomón e INIA Alazán. Por su parte como producto del Programa de Mejoramiento para Maíz con destino a pastoreo se generó la variedad Emc 9583, material macollador (inérito).
2. Regeneración total de la colección de germoplasma con adaptación local de 1978 y caracterización agronómica.
3. Se elaboró un programador de siembra para el cultivo y se compendió otra información de manejo en maíz.

Publicaciones

Fassio, A.; Carriquiry, A.; Tojo, C.; Romero, R. 1998. Maíz: aspectos sobre fenología. Montevideo: INIA. 50 p. (Serie Técnica 101).

Fassio, A.; Cozzolino, D.; Bonjour, V.; Pascal, A.; Condón, F.; Delucchi, I. 2000. Maíz: variabilidad genética y usos alternativos del grano. Montevideo: INIA. 44 p. (Serie Técnica 109).

Fassio, A.; Cozzolino, D.; Ibáñez, W.; Fernández, E. 2002. Sorgo: destino forrajero. Montevideo: INIA. 33 p. (Serie Técnica 127). En CD.

Fassio, A.; Ibáñez, W.; Cesan, A. 2005. Pronóstico de eventos fenológicos en maíz. Disponible en www.inia.org.uy

Marino de Remes Lenicov, A.M.; Zerbino, S.; Demaría, M. 2000. Especies de delfácidos (Homoptera, Delphacidae) presentes en el cultivo de maíz en Uruguay. *Agrociencia*, v. 4, no. 1, p. 93-95.

Vaz Martins, D.; Fassio, A. 2003. Cultivo doble de maíz para producción animal. Montevideo: INIA. 10 p. (Serie Técnica 139).



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO, EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y PRÁCTICAS DE MANEJO EN GIRASOL Y CANOLA

- Proyecto:** CU 5
- Participantes Actuales:** Jorge Sawchik (coordinador) Alberto Fassio, Silvina Stewart, Daniel Vázquez, Stella Zerbino, Adriana García, Alejandro Morón, Juan E. Díaz, Federico Condón, Amalia Ríos
- Área:** Cultivos
- Programa:** Cereales de Verano y Oleaginosas
- Disciplina:** Mejoramiento Genético, Fitopatología, Entomología, Calidad de Granos, Recursos Genéticos, Manejo de Suelos y Cultivos
- Estación Experimental:** INIA La Estanzuela

Objetivo General

Contribuir al desarrollo de tres especies oleaginosas identificadas como estratégicas: girasol, soja y canola.

Objetivos Específicos

1. Obtener variedades de girasol con alto contenido de aceite y aceptable rendimiento de semilla y cuyo costo sea potencialmente al menos un 30% inferior al promedio del costo de semilla de los materiales híbridos comercializados en el país.
2. Definir la importancia relativa de las distintas plagas y enfermedades que afectan la implantación y cosecha del girasol, determinando algunas alternativas para el control de las más importantes. El OE 2 fue reformulado e incluyó a partir de esa reformulación las actividades relacionadas con insectos plaga en soja.
3. Apoyo al programa de Mejoramiento Genético de girasol con disponibilidad de germoplasma.
4. Poner al alcance de productores y técnicos información tecnológica generada/adaptada/introducida relativa al cultivo de girasol.
5. Determinar rendimientos potenciales, época de siembra más adecuada y cultivares de canola con menor desgrane a cosecha y compendiar y publicar información referente al cultivo.
6. Estudiar la respuesta al agregado de fósforo (P) y azufre (S) en el cultivo de soja y cuantificar el efecto de la práctica de inoculación en la fijación biológica de nitrógeno (FBN) para este cultivo.
7. Relevar las principales enfermedades que afectan los cultivos de girasol y soja y desarrollar estrategias de manejo integrado para su control. Este objetivo hace especial énfasis en el control de *Phomopsis* (hongo causante del cancro de tallo en girasol), roya de la soja y enfermedades de fin de ciclo en soja.



Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Obtener variedades de girasol con alto contenido de aceite y aceptable rendimiento de semilla y cuyo costo sea potencialmente al menos un 30% inferior al promedio del costo de semilla de los materiales híbridos comercializados en el país.

Relevancia (revisión 2001): 4,2

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se licitó la variedad INIA Butia por parte de CadyI, como primera variedad de alto aceite de endosperma negro que se ofrece al mercado. Se intensificó el trabajo para obtener materiales rayados que son menos atractivos para pájaros y ya existe un material promisorio. Se continúa el mejoramiento de germoplasma de endosperma negro. Para la evaluación de aceite se utiliza el equipo NMR (resonancia magnética). Se analizan aproximadamente 6000 muestras/año y los valores relativos de ranking son muy exitosos para la selección. Todas las líneas en evaluación superan el 40% de aceite.
2. **Objetivo Específico 2.** Definir la importancia relativa de las distintas plagas y enfermedades que afectan la implantación y cosecha del girasol, determinando algunas alternativas para el control de las más importantes. El OE 2 fue reformulado e incluyó a partir de esa reformulación las actividades relacionadas con insectos plaga en soja.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Discontinuado

- **Hormigas.** En el control de hormigas, se identificó un hormiguicida de alta eficiencia (Fipronil). Luego de los ajustes en la composición del cebo y de las pruebas de distancia, se realizaron 10 pruebas en áreas no menores de una hectárea, con máquina fertilizadora de péndulo. Las situaciones fueron campo natural, pradera engramillada, alfalfa, trébol rojo. Los cebos fueron preparados con afrechillo y con grano de maíz partido. De los resultados obtenidos se destaca que a partir de los cuatro días de realizada la aplicación, los porcentajes de hormigueros inactivos promedio de las pruebas, fueron superiores al 95% (con un rango de 87-100%).

Pájaros e Insectos. Se identificaron insecticidas curasemillas que realizan un control eficiente de insectos que causan daño en la implantación. Por otra parte, se comprobó la eficiencia del Draza aplicado a semilla como repelente de pájaros. Sin embargo, se detectaron interferencias importantes cuando se mezclan los insecticidas curasemillas con el repelente de pájaros (esta es una práctica muy utilizada por los productores, por lo que se consideró que se debe seguir estudiando). Para el daño a la cosecha se cuantificó en condiciones locales el efecto de: vuelco de capítulo, color de grano y homogeneidad en la maduración. Esto permite caracterizar las ventajas relativas de resistencia al daño de pájaros de los cultivares de girasol en el mercado.

Chinches: Con respecto al cultivo de soja se realizaron trabajos de control químico concentrando esfuerzos en el uso de nuevas alternativas de control para chinches, y el agregado de sal en mezcla con insecticidas para mejorar la eficiencia del producto y eventualmente reducir la dosis de aplicación.

3. **Objetivo Específico 3.** Apoyo al Programa de Mejoramiento Genético de girasol con disponibilidad de germoplasma.

Relevancia (revisión 2001): s/d

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua



- Continuaron las actividades de introducción, caracterización y conservación de germoplasma. En ese sentido se regeneraron colecciones de girasol. Adicionalmente y en forma excepcional se regeneró una colección de soja para renovar semillas en malas condiciones mantenidas en el Banco de Germoplasma.

4. **Objetivo Específico 4.** Poner al alcance de productores y técnicos información tecnológica generada/adaptada/introducida relativa al cultivo de girasol.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Discontinuado

- Se compendió la información de girasol, que se encontraba publicada en forma dispersa o no publicada. Se presenta nueva información referida a estudios fenológicos que pronostican fecha de emergencia, floración y madurez fisiológica a partir de una fecha de siembra dada para dos zonas contrastantes del país. También, en función de algunos resultados promisorios de uso forrajero con girasol almacenado como silo, se están explorando materiales de girasol con características adecuadas para pastoreo. Se lograron poblaciones muy adecuadas a partir de materiales multicápites de la colección de germoplasma, continuándose el proceso de selección.
5. **Objetivo Específico 5.** Determinar rendimientos potenciales, época de siembra más adecuada y cultivares de canola con menor desgrane a cosecha y compendiar y publicar información referente al cultivo.

Relevancia (revisión 2001): s/d

Estado (revisión 2001): Finalizado

- Este objetivo fue alcanzado en el año 1999 dando como resultado final la publicación de la serie técnica 105 «Canola: una alternativa promisorio», que compendia información sobre: rendimientos potenciales, época de siembra adecuada, susceptibilidad a desgrane y otras características agronómicas.
6. **Objetivo Específico 6.** Estudiar la respuesta al agregado de fósforo (P) y azufre (S) en el cultivo de soja y cuantificar el efecto de la práctica de inoculación en la fijación biológica de nitrógeno (FBN) para este cultivo.

Relevancia: Propuesto 2002 por grupo de trabajo

Estado: Iniciado 2002; **Estado (revisión 2005):** Finalizando

- Como resultado de una red de ensayos de respuesta a la fertilización con fósforo en el cultivo de soja (2 años) se sugiere un nivel crítico de P disponible Bray 1 de 12 $\mu\text{g/g}$ para una profundidad de muestreo de 0-15 cm. Este nivel crítico separa sitios con probabilidad de respuesta vs. no respuesta. Por otro lado en esta misma red de ensayos localizada en la zona de Mercedes no se detectaron respuestas significativas a azufre (S). Sin embargo se constató un cambio en la concentración de azufre en el grano de soja relacionado con las dosis de S aplicadas. A su vez se establecieron las primeras cuantificaciones sobre la importancia de la FBN en la nutrición del cultivo de soja.
7. **Objetivo Específico 7.** Relevar las principales enfermedades que afectan los cultivos de girasol y soja y desarrollar estrategias de manejo integrado para su control. Este objetivo hace especial énfasis en el control de Phomopsis (hongo causante del cancro de tallo en girasol), roya de la soja y enfermedades de fin de ciclo en soja.



Relevancia: Propuesto 2002 por grupo de trabajo

Estado: Iniciado 2003; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Enfermedades en girasol.** En lo que refiere a relevamiento de enfermedades en girasol, durante las zafas 2003/04 y 2004/05 se muestreó un importante número de chacras del litoral – oeste para cuantificar la incidencia y severidad del cancro de tallo, enfermedad causada por *Phomopsis helianthi*. Esta información fue utilizada para la elaboración de mapas de riesgo para esta enfermedad. Por otro lado y debido a la importancia de la misma se realizaron experimentos de control químico para esta enfermedad (productos, dosis, momentos), de la cual se ha obtenido información preliminar promisorio. Además se caracterizó la susceptibilidad de materiales comerciales de girasol a esta enfermedad, actividad realizada en conjunto con CALMER y AUSID. En ese sentido, se han encontrado diferencias entre materiales en el grado de susceptibilidad a la enfermedad. Complementariamente, como apoyo al tratamiento de esta temática se contó con la venida de un consultor francés en el tema, el Dr. Jacques Moinard del Departamento de Sanidad Vegetal de Francia quien colaboró en la elaboración de pautas para el manejo de esta enfermedad.
- **Enfermedades en soja.** En lo que refiere al cultivo de soja, se determinaron las enfermedades de fin de ciclo prevalentes en nuestros cultivos destacándose la presencia del tizón bacteriano y mancha bronceada. Asimismo, se determinaron tres enfermedades no citadas previamente en el país: cancro del tallo de la soja; síndrome de muerte súbita o repentina causada por *Fusarium solani* y la roya de la soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*. Las evaluaciones de control químico en el complejo de enfermedades de fin de ciclo (exceptuando a la roya de la soja) no determinaron diferencias significativas en rendimiento. La presencia en la región de la roya de la soja, detectada por primera vez a fines de la zafra 2003/04, determinó la ejecución durante la zafra 2004/05 de un plan nacional de vigilancia de esta enfermedad conjuntamente con la DGSS del MGAP y la Facultad de Agronomía (UDELAR). El objetivo de este plan fue 1) monitorear cultivos de soja por roya a los efectos de detectar tempranamente la enfermedad y 2) capacitar a los agentes involucrados (oficiales y privados) para diagnosticar la enfermedad. En la zafra 2004/2005, se obtuvieron los primeros datos de estrategias de control químico para esta enfermedad.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Variedad de Girasol INIA Butiá de alto aceite y alta adopción en producción.
2. Tecnología de control de hormigas para cultivos de verano y pasturas.
3. Programador de siembra para girasol y su relación con eventos fenológicos.
4. Actualización de la información experimental disponible en canola.
5. Niveles críticos de P disponible para decidir la fertilización fosfatada de soja.
6. Cuantificación del aporte de la FBN a la nutrición del cultivo de soja.
7. Elaboración de mapas de riesgo para cancro de tallo en girasol.
8. Resultados parciales sobre condiciones predisponentes, alternativas de control químico y susceptibilidad de los materiales comerciales al cancro de tallo en girasol.



Publicaciones

- Ceretta, S.; Stewart, S. 2005. Comportamiento de híbridos de girasol frente a cancro de tallo causado por *Phomopsis helianthi*. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 61-70. (Serie Actividades de Difusión 417).
- Fassio, A.; Cozzolino, D.; Fernández, E. 2001. Girasol: alternativa forrajera. Montevideo: INIA. 8 p. (Serie Técnica 120).
- Fassio, A.; Ibáñez, W.; Cesan, A. 2004. Programa de pronósticos de eventos fenológicos en girasol. Disponible en www.inia.org.uy
- Fassio, A.; Tojo, C.; Sawchik, J. 1997. Girasol: algunos factores para el logro de un mejor cultivo. Montevideo: INIA. 63 p. (Serie Técnica 92).
- INIA; Uruguay. MGAP. Laboratorio de Microbiología. 2004. Curasemillas y fijación biológica de nitrógeno en soja: informe a las empresas involucradas.
- Martino, D.; Ponce de León, F., eds. 1999. Canola: una alternativa promisorio. Montevideo: INIA. 97 p. (Serie Técnica 105).
- Morón, A. 2003. Fertilización de soja con fósforo y azufre. En: Día de Campo de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 1. (Serie Actividades de Difusión 309).
- Morón, A. 2003. Presentación de resultados de red de ensayos de fertilización en soja (zafra 2002-2003). En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela.
- Morón, A. 2004. Presentación de resultados de red de ensayos de fertilización en soja (zafra 2003-2004). En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela.
- Morón, A. 2005. Informe de resultados de la red de ensayos de fertilización de soja 2002-2003. En: Jornada Técnica Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 53-60. (Serie Actividades de Difusión 417).
- Morón, A. 2005. Informe de resultados de la red de ensayos de fertilización y fijación biológica de nitrógeno en soja 2003-2004. En: Jornada Técnica Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 71-81. (Serie Actividades de Difusión 417).
- Stewart, S. 2004. Efecto de la intensificación agrícola en las enfermedades de los cultivos. En: Sustentabilidad de la intensificación agrícola, Mercedes, Uruguay.
- Stewart, S. 2004. Enfermedades de fin de ciclo y roya de la soja. Basf Uruguay.
- Stewart, S. 2004. Situación de las enfermedades de fin de ciclo y roya de la soja en Uruguay. En: Seminario Técnico: Enfermedades de fin de ciclo y roya de la soja. INIA La Estanzuela.
- Stewart, S. 2005. Avances en el control de la roya de la soja. En: Jornada Técnica Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 19-20. (Serie Actividades de Difusión 417).
- Stewart, S. 2005. Evaluación de fungicidas para el control de cancro de tallo de girasol. En: Jornada Técnica Cultivos de Verano. p. 37-39. INIA La Estanzuela. (Serie Actividades de Difusión 417).
- Stewart, S.; Arrivillaga, S.; Castaño, J.P. 2004. Cancro del tallo del girasol. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 371).
- Stewart, S.; Arrivillaga, S.; Castaño, J.P. 2004. Mapas de riesgo para cancro del tallo de girasol. <<http://www.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/index.html>>
- Stewart, S.; Guillín, E.; Díaz, L. 2004. Roya de la soja: una amenaza latente, estrategia para enfrentarla. INIA. Folleto de divulgación.
- Stewart, S.; Guillín, E.; Díaz, L. 2005. First report of soybean rust caused by *Phakopsora pachyrhizi* in Uruguay. Plant Disease, v. 89, p. 909.



-
- Zerbino, M.S. 1998. Las hormigas cortadoras. CREA: revista de FUCREA, no. 193, p. 26-28.
- Zerbino, M.S. 2001. Evaluación de diferentes dosis (kg/ha) de cebo tóxico en el control de hormigas cortadoras. En: Día de campo: Siembra directa en cultivos de verano. INIA La Estanzuela. p. 14. (Serie: Actividades de Difusión 249).
- Zerbino, M.S. 2001. Mosquita del capítulo del girasol *Melanagromyza minimoides*: nueva plaga. Agrociencia, v. 5, no. 1, p. 90-91.
- Zerbino, M.S. 2002. Cebos tóxicos para el control de las hormigas cortadoras. Revista del Plan Agropecuario, no. 103, p. 46-49.
- Zerbino, M.S. 2002. Manejo y control de plagas en girasol. En: Jornada de Girasol y Soja. INIA La Estanzuela. p. 17-30. (Serie Actividades de Difusión 297).
- Zerbino, M.S. 2002. Manejo y control de plagas en soja. En: Jornada de Girasol y Soja. INIA La Estanzuela. p. 31-42. (Serie Actividades de Difusión 297).
- Zerbino, M.S. 2004. Las hormigas cortadoras. En. Carrere, R. Hormigas, agrotóxicos y forestación. Nordan. Anexo 2, p. 67-74.
- Zerbino, M.S.; Fassio, A. 1998. Control de plagas que afectan la implantación en girasol. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 3-7. (Serie Actividades de Difusión 169).



TÍTULO: VIABILIZACIÓN DE LA SIEMBRA DIRECTA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA – GANADEROS

Proyecto:	CU 6
Participantes:	Jorge Sawchik (coordinador), Amalia Ríos, Silvina Stewart, Stella Zerbino, Alejandro Morón
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Verano y Oleaginosas
Disciplina:	Manejo de Suelos y Cultivos, Control de Malezas, Fitopatología, Entomología
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Generar información científica y tecnológica que permita superar restricciones tecnológicas para la integración de cultivos y pasturas en sistemas sin laboreo de suelos.

Objetivos Específicos

1. Determinar la incidencia de la biomasa y arquitectura de diferentes rastrojos, así como de diferentes mecanismos de distribución de residuos de las máquinas cosechadoras sobre la operación de sembradoras y la implantación de cultivos, e identificar nuevos diseños de mecanismos cortadores, abresurcos y selladores que se adapten para la siembra directa en condiciones de un sistema integrado de producción de cultivos y pasturas.
2. Detectar insectos que afecten la implantación de cultivos en siembra directa y desarrollar estrategias de control de insectos problema.
3. a) Detectar potenciales problemas de implantación de cultivos asociados a fitopatógenos o a toxinas liberadas por microorganismos; b) Detectar problemas sanitarios asociados con los sistemas de producción con siembra directa; c) Desarrollar estrategias de control de enfermedades en cultivos bajo siembra directa.
4. a) Definir el grado de interferencia de los residuos vegetales sobre la superficie del suelo con la acción de diferentes herbicidas residuales aplicados sobre ellos; b) Identificar variables de manejo que minimicen dicha interferencia; c) Definir tratamientos de herbicidas que logren un buen control de malezas en condiciones de siembra directa.
5. a) Determinar el rol de diferentes especies de leguminosas en el suministro de nitrógeno por el suelo en condiciones de siembra directa; b) Determinar la eficiencia y eficacia comparativa de diferentes fuentes de nitrógeno en cultivos bajo siembra directa.
6. a) Determinar la incidencia del pisoteo animal sobre la calidad física del suelo; b) Determinar el efecto de diversas especies vegetales en la mejora de la estructura del suelo; c) Validar y difundir el uso de subsoladores sin inversión del suelo para el tratamiento de la excesiva



compactación del suelo; d) Desarrollar técnicas de campo y de laboratorio para el diagnóstico de la calidad física de los suelos.

7. Determinar los procesos básicos del ciclo del nitrógeno y los factores que los regulan, a efectos de reducir las pérdidas de N y el potencial contaminante de los sistemas agrícola-ganaderos del litoral de Uruguay, y mejorar la eficiencia de uso del nitrógeno fijado por las leguminosas.
8. a) Determinar el potencial de mineralización y la dinámica del carbono y nitrógeno en suelos bajo distintas secuencias de cultivos y sistemas de laboreo; b) Identificar indicadores de mineralización; c) Calibrar y validar el modelo Century.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Determinar la incidencia de la biomasa y arquitectura de diferentes rastros, así como de diferentes mecanismos de distribución de residuos de las máquinas cosechadoras sobre la operación de sembradoras y la implantación de cultivos, e identificar nuevos diseños de mecanismos cortadores, abresurcos y selladores que se adapten para la siembra directa en condiciones de un sistema integrado de producción de cultivos y pasturas.

Relevancia (revisión 2001): s/d

Estado (revisión 2001): Finalizado

- Este objetivo se dio por concluido en el año 1999 culminando con la Serie Técnica N° 99 y el informe de la consultoría del Ing. Agr. Dipl Ing. Hermann Augsburgger. No fue evaluado por el grupo de trabajo de cultivos en el año 2001.
2. **Objetivo Específico 2.** Detectar insectos que afecten la implantación de cultivos en siembra directa y desarrollar estrategias de control de insectos problema.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A través de los muestreos mensuales de chacras de sistemas agrícola-ganaderos y lecheros se estudió la fluctuación poblacional de plagas y organismos benéficos y se pudo determinar que en ciertas situaciones algunos organismos son predominantes y pueden causar daños. Se estudió su ciclo y se desarrollaron estrategias para evitar el daño (isocas y gorgojos), las que fundamentalmente se basan en el manejo de la época de siembra y rotaciones. En el caso particular de los gorgojos fueron identificadas varias especies y se cuantificaron daños para el cultivo de trigo. A través del mantenimiento del material colectado se obtuvieron cepas de entomopatógenos de los géneros *Beauveria* y *Metarhizium*, los cuales son incrementados y conservados en el laboratorio. Por otra parte, se comenzó y desarrolló una nueva línea de trabajo en el área de indicadores relacionados con la macrofauna del suelo. En ese sentido se desarrolló una metodología adecuada para el análisis de estos aspectos y se identificaron especies indicadoras de calidad en ambientes cultivados y bajo campo natural.

3. **Objetivo Específico 3.** a) Detectar potenciales problemas de implantación de cultivos asociados a fitopatógenos o a toxinas liberadas por microorganismos; b) Detectar problemas sanitarios asociados con los sistemas de producción con siembra directa; c) Desarrollar estrategias de control de enfermedades en cultivos bajo siembra directa.

Relevancia (revisión 2001): 4,6



Estado (revisión 2001): Reformulado

- Este Proyecto fue reformulado en el 2001 y pasó a ejecutarse dentro del Programa de Cultivos de Invierno.
4. **Objetivo Específico 4.** a) Definir el grado de interferencia de los residuos vegetales sobre la superficie del suelo con la acción de diferentes herbicidas residuales aplicados sobre ellos; b) Identificar variables de manejo que minimicen dicha interferencia; c) Definir tratamientos de herbicidas que logren un buen control de malezas en condiciones de siembra directa

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Para sistemas de siembra directa agrícola-ganaderos se han ajustado las prácticas de manejo que permiten mantener las comunidades de malezas en niveles donde su interferencia física y económica sea mínima. Dichas prácticas, que tienen especial énfasis en especies problema como gramilla, implementan sistemas de rotación donde se integra: la competencia de cultivos y pasturas, el control químico y el manejo del pastoreo. Por ejemplo, el manejo integrado de *C. dactylon* a través de aplicaciones sucesivas de glifosato sobre una pastura infestada y la siembra posterior de un cultivo de soja (que ejerza fuerte presión de competencia) permite la instalación de verdeos productivos y la persistencia del control en el largo plazo en sistemas de siembra directa. Si se integra el laboreo a las prácticas ya señaladas, la reducción en los niveles de biomasa subterránea son aún superiores. Asimismo, dada la continua dinámica en la generación de nuevas moléculas, se dispone de información permanentemente actualizada de momentos y dosis de aplicación de herbicidas para control de barbechos y malezas en cultivos de invierno y verano. En ese sentido, la aparición de girasoles con resistencia a imidazolinonas representan una alternativa tecnológica que permite un control de malezas más eficiente dejando además rastros más limpios para la instalación de un cultivo de invierno o pastura. Las aplicaciones de Clearsol en girasoles IMI, determinaron incrementos de rendimiento significativos sobre el uso de trifluralina o mezclas preemergentes utilizadas comercialmente. También se trabajó en mezclas de herbicidas residuales con glifosato en cultivos de soja RR y alternativas promisorias de control químico para maíz (mesotrione).
5. **Objetivo Específico 5.** a) Determinar el rol de diferentes especies de leguminosas en el suministro de nitrógeno por el suelo en condiciones de siembra directa; b) Determinar la eficiencia y eficacia comparativa de diferentes fuentes de nitrógeno en cultivos bajo siembra directa.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (2001): Suspendido; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Este objetivo fue suspendido en 2001. En particular, los estudios referentes a fuentes de nitrógeno se han concentrado dentro de las actividades del Programa de Cereales de Invierno.
6. **Objetivo Específico 6.** a) Determinar la incidencia del pisoteo animal sobre la calidad física del suelo; b) Determinar el efecto de diversas especies vegetales en la mejora de la estructura del suelo; c) Validar y difundir el uso de subsoladores sin inversión del suelo para el tratamiento de la excesiva compactación del suelo; d) Desarrollar técnicas de campo y de laboratorio para el diagnóstico de la calidad física de los suelos.



Relevancia (revisión 2001): 4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Se identificaron y cuantificaron las principales restricciones físicas de los suelos para la producción de cultivos en condiciones de siembra directa en sistemas mixtos de producción. Se adaptó y validó la técnica de subsolado con «paraplow» para el alivio de dichas restricciones. B) Se generaron nuevos métodos para la medición de la calidad física de los suelos. C) Se obtuvieron evidencias del efecto de «laboreo biológico» del suelo por diferentes especies forrajeras. D) Se continuó comparando el efecto de diferentes sistemas de producción y prácticas de manejo bajo siembra directa sobre las propiedades físicas de los suelos.
 - Por otro lado, durante la zafra 2004/2005 y dentro de este objetivo específico comenzaron nuevas actividades relacionadas con el proceso de intensificación de la agricultura y su impacto en la dinámica de agua. En ese sentido cabe mencionar: A) Manejo de coberturas invernales para cultivos de verano cuyo objetivo es evaluar el impacto de diferentes manejos de cultivos de cobertura en: la dinámica de agua y del nitrógeno y en el rendimiento del cultivo bajo diferentes ambientes edáficos. Se hace especial énfasis en los cultivos de maíz y soja por sus altos requerimientos hídricos. Las situaciones elegidas son representativas de las principales Unidades de Suelo agrícolas de la carta 1:1.000.000: Ecilda Paullier, Las Brujas, San Manuel, Young, Risso, Cuchilla de Corralito, Bequeló y Cañada Nieto. B) Consumo de agua por sojas de grupos de madurez contrastantes. Esta actividad complementa la iniciada en 2003 por el Ing. Ceretta («Comportamiento de sojas de distintos grupos de madurez») dentro de la red INIA – AUSID y CALMER. Se pretende estimar consumos de agua de sojas de grupos de madurez contrastantes (III al VII) en diferentes ambientes.
7. **Objetivo Específico 7.** Determinar los procesos básicos del ciclo del nitrógeno y los factores que los regulan, a efectos de reducir las pérdidas de N y el potencial contaminante de los sistemas agrícola-ganaderos del litoral de Uruguay, y mejorar la eficiencia de uso del nitrógeno fijado por las leguminosas.

Relevancia (revisión 2001): 3,5

Estado (revisión 2001): Suspendido; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se adaptó y se puso en funcionamiento la técnica de cromatografía de gases para la medición de óxido nítrico en muestras de gas. Se obtuvieron las primeras estimaciones nacionales de la emisión de óxido nítrico y nitrógeno gas desde los suelos. Se identificaron y cuantificaron los principales factores que regulan la emisión de óxido nítrico y nitrógeno gaseoso desde los suelos bajo diferentes sistemas de producción.
8. **Objetivo Específico 8.** a) Determinar el potencial de mineralización y la dinámica del carbono y nitrógeno en suelos bajo distintas secuencias de cultivos y sistemas de laboreo; b) Identificar indicadores de mineralización; c) Calibrar y validar el modelo Century.

Relevancia (revisión 2001): 3,8

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se continuó el experimento de largo plazo en el que se contrasta la rotación de cultivos con o sin inclusión de pasturas bajo laboreo convencional y siembra directa. El experimento considera además el retiro o devolución del rastrojo de los cultivos de grano. Se identificaron y se adaptaron nuevos indicadores de uso y manejo del suelo como el potencial de mineralización de nitrógeno, el carbono y nitrógeno en la materia orgánica y el carbono en la fracción liviana. Estos muestran una sensibilidad mayor que indicadores tradicionales como carbono orgánico. Esto constituye una herramienta útil para el monitoreo, evaluación y plani-



ficación del uso del recurso suelo. Se estudió la performance de dichos indicadores en rotaciones forrajeras bajo siembra directa instalados en INIA Treinta y Tres. Asimismo se realizaron trabajos conjuntos (y se presentaron resultados de los mismos) con INTA Marcos Juárez e INTA Balcarce sobre ensayos de manejo de suelo en siembra directa de dichas Estaciones Experimentales de INTA. El objetivo de estos trabajos fue el de establecer la sensibilidad de los nuevos indicadores para detectar los cambios provocados por el manejo de suelos. A su vez desde 2002/03 se lleva a cabo un seguimiento de estos indicadores en una situación comercial que ha adoptado un sistema de agricultura continua bajo siembra directa.

- Aun no se comenzó a trabajar en el modelo Century para carbono.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Estudios de las relaciones entre la riqueza, densidad y biomasa de las comunidades de macrofauna del suelo y propiedades el suelo en distintos agroecosistemas.
2. Nuevos métodos para el control de la gramilla en SD en base a dosis fraccionadas de herbicidas y manejo de la competencia de los cultivos.
3. Nuevas alternativas para control de malezas en cultivos de verano con impacto positivo en la rotación de cultivos.
4. Se desarrollaron técnicas para el control de restricciones físicas propias de la SD (Paraplow, laboreo biológico).
5. Indicadores de calidad de suelo relacionados con la materia orgánica de alta sensibilidad para detectar cambios provocados por las prácticas de manejo de suelos.

Publicaciones

Alzugaray, R.; Morelli, E.; Ribeiro, A.; Zerbino, M.S.; Castiglioni, E. 1998. Situación de los insectos del suelo en Uruguay: avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos. En: Morón, M.A.; Aragón, A., eds. Publicación especial. Puebla, México: Universidad Autónoma de Puebla; Sociedad Mexicana de Entomología. p. 151-164.

Alzugaray, R.; Zerbino, M.S.; Morelli, E.; Castiglioni, E.; Ribeiro, A. 1999. Manejo de gusanos blancos en cultivos cerealeros en Uruguay. En: Reuniao Latino Americana de Scarabaeoidologia, 4. Memorias. EMBRAPA; UFV. p. 83-92.

Augsburger, H.K.M. 1998. Maquinaria para siembra directa en sistemas agrícola ganaderos. Montevideo: INIA. 87 p. (Serie Técnica 99).

Baethgen, W.E.; Martino, D.L. 2000. Agricultura y cambio climático. En: Congreso Latinoamericano de Producción Animal, Montevideo, Uruguay.

Baethgen, W.E.; Martino, D.L. 2001. Global warming and carbon sequestration: responses in the agriculture and forestry sectors in Uruguay. En: Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, Rio de Janeiro, Brasil. Proceedings. CIESIN; Columbia University.

Celano, L.; Martino, D.L. 1999. Denitrificación bajo diferentes sistemas de uso del suelo y condiciones ambientales en Uruguay. En: Reunión técnica de biología de suelos, Buenos Aires, Argentina.

Entz, M.H.; Martino, D.L. 1998. Forages in cropping systems. En: International Grassland Congress, July 1997, Saskatoon, Canada. En CD.

Ernst, O.; García Préchac, F.; Martino, D.L. 1999. Siembra sin laboreo de cultivos y pasturas: curso, Paysandú, Uruguay. Universidad de la República, INIA. En CD.



- Kohli, M.M.; Martino, D.L., eds. 1997. Explorando altos rendimientos de trigo. CIMMYT; INIA. 337 p.
- Martino, D.L. 1997. Siembra directa en los sistemas agrícola ganaderos del litoral. Montevideo: INIA. 28 p. (Serie Técnica 82).
- Martino, D.L. 1998. Viabilización de la siembra directa en sistemas mixtos de producción. Resúmenes. INIA La Estanzuela. PROCISUR; INIA.
- Martino, D.L. 2000. Manejo de la estructura del suelo en sistemas hortícolas con laboreo reducido. En: Taller sobre manejo conservacionista de los suelos en horticultura. INIA Las Brujas; North Carolina State University. p. 11-18.
- Martino, D.L. 2000. Secuestro de carbono atmosférico y emisión de gases con efecto invernadero en sistemas agrícolas con siembra directa: seminario internacional. INIA La Estanzuela. En CD.
- Martino, D.L. 2000. Sumideros de carbono en el mecanismo de desarrollo limpio del Protocolo de Kioto. En: Uruguay. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. DINAMA. Reunión especial de la COTAMA.
- Martino, D.L. 2000. Uruguay puede obtener una ganancia ayudando a limpiar la atmósfera. Postdata, nov.
- Martino, D.L. 2001. Manejo de restricciones físicas del suelo en sistemas de siembra directa. En: Díaz Rossello, R., coord. Siembra directa en el Cono Sur. Montevideo: PROCISUR. p. 225-257.
- Martino, D.L. 2001. Secuestro de carbono atmosférico: ¿un nuevo ingreso para los agricultores del Cono Sur? En: Díaz Rossello, R., coord. Siembra directa en el Cono Sur. Montevideo: PROCISUR. p. 55-66.
- Martino, D.L.; Hoff, E. van. 1999. Mercado del carbono: una oportunidad para Uruguay. Uruguay Forestal, v. 9, no. 21, p. 4-9.
- Martino, D.L.; Ponce de León, F., eds. 1999. Canola: una alternativa promisoría. Montevideo: INIA. 97 p. (Serie Técnica 105).
- Martino, D.L.; Shaykewich, C.F.; Entz, M.H. 1998. Using soil penetration resistance to estimate short-term variations in soil water content. En: World Congress of Soil Science, Montpellier, France. En CD.
- Martino, D.L.; Shaykewich, C.F.; Entz, M.H. 1999. Biological tillage by different forage species. En: American Society of Agronomy Annual Meetings, Salt Lake City, Utah, USA.
- Morón, A. 1995. Descomposición de rastrojos. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 17-18. (Serie Actividades de Difusión 50).
- Morón, A. 1998. Descomposición de rastrojos. En: Viabilización de la siembra directa en sistemas mixtos de producción. INIA La Estanzuela. PROCISUR; INIA.
- Morón, A. 1999. Descomposición de rastrojos de cultivos y pasturas. En: Siembra sin laboreo de cultivos y pasturas: curso de actualización. Universidad de la República. Facultad de Agronomía; INIA; PROCISUR. En CD.
- Morón, A. 2001. Descomposición de rastrojos en siembra directa. En: Reunión técnica sobre siembra directa. INIA Las Brujas. p. 14.
- Morón, A. 2001. El rol de los rastrojos en la fertilidad del suelo. En: Díaz Rosello, R., coord. Siembra directa en el Cono Sur. Montevideo: PROCISUR. p. 387-405.
- Morón, A. 2001. La siembra directa y la calidad del suelo. En: Reunión técnica sobre siembra directa. INIA Las Brujas. p. 4.
- Morón, A.; Baethgen, W. 1995. Decomposition and nutrient release from crop and pasture residues in contrasting agricultural production systems. En: Transaction driven by nature: Plant litter quality and decomposition. Session 3. Poster 13. Wye College, University of London.
- Morón, A.; Marelli, H.; Sawchik, J.; Fabrizzi, K.; Gudelj, V.; Galarza, C.; Arce, E.; García, F. 2001. Secuestro de carbono en sistemas de siembra directa. En: Congreso de AAPRESID, 9., Mar del Plata, Argentina.



- Morón, A.; Sawchik, J. 1999. Nuevos indicadores de carbono y nitrógeno para el diagnóstico de uso y manejo de suelos. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 21-22. (Serie Actividades de Difusión 188).
- Morón, A.; Sawchik, J. 1999. Nuevos indicadores de carbono y nitrógeno para el diagnóstico de uso y manejo de suelos. En: Jornada técnica de biología del suelo en siembra directa, Buenos Aires, Argentina. INTA; PROCISUR. p. 37.
- Morón, A.; Sawchik, J. 1999. Nuevos indicadores de carbono y nitrógeno para el diagnóstico de uso y manejo de suelos. En: Siembra sin laboreo de cultivos y pasturas: curso de actualización. Universidad de la República. Facultad de Agronomía; INIA; PROCISUR. En CD.
- Morón, A.; Sawchik, J. 2000. Diagnóstico de uso y manejo de suelos mediante nuevos indicadores biológicos en Uruguay. En: Reuniao Brasileira de Ciencia do Solo, 3. Pelotas, RS, Brasil. Resumos expandidos. En CD.
- Morón, A.; Marelli, H.; Sawchik, J.; Fabrizzi, K.; Gudelj, V.; Galarza, C.; Arce, E.; García, F. 2001. Secuestro de carbono en sistemas de siembra directa. En: Congreso de AAPRESID, 9. Mar del Plata, Argentina.
- Morón, A.; Marelli, H.; Sawchik, J.; Gudelj, V.; Galarza, C.; Arce, E. 2004. Indicadores de la calidad de suelo en experimentos de rotaciones de cultivos en Córdoba. En: Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, 19. Paraná. En CD.
- Morón, A.; Marelli, H.; Sawchik, J.; Gudelj, V.; Galarza, C.; Arce, E. 2004. Indicadores de la calidad de suelo en lotes de producción agrícola con labranzas contrastantes en Córdoba, Argentina. En: Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, 19. Paraná. En CD.
- Morón, A.; H. Marelli; J. Sawchik; K. Fabrizzi; V.; Gudelj; C. Galarza. 2005. Secuestro de carbono en sistemas de siembra directa en Argentina y Uruguay. En: Simposio sobre plantío directo y medio ambiente: secuestro de carbono y calidad de agua. Anales. p. 144-149.
- Ríos, A. 1998. Consideraciones para el manejo eficiente de las malezas en semilleros de leguminosas forrajeras. Semillas: revista oficial del Instituto Nacional de Semillas, v. 1, no. 1, p. 13-17.
- Ríos, A. 1998. Control de malezas en alfalfa. En: Jornada de Alfalfa, Canelones, Uruguay. INIA; Plan Agropecuario; Federación Rural. p. 27-40.
- Ríos, A. 1998. Control integrado de gramilla (*Cynodon dactylon*) en sistemas agrícolas ganaderos. En: Viabilización de la siembra directa en sistemas mixtos de producción. INIA La Estanzuela. p. 16.
- Ríos, A. 1998. Control integrado de malezas de campo natural en sistemas de siembra directa. En: Seminario Internacional de Actualización Técnica en Siembra Directa, 2. AIA Rivera, Ass. Santanense de Eng. Agr., Rivera, Uruguay. En disquete.
- Ríos, A. 1998. Dinámica y control de *Cynodon dactylon* en sistemas pastoriles. En: Seminario de biología, manejo y control de gramón (*Cynodon dactylon*), Buenos Aires, Argentina. UBA.
- Ríos, A. 1998. Ecofisiología y control de malezas en pasturas cultivadas. En: Avances en pasturas cultivadas (Parte 2): curso de actualización profesional, Paysandú, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Estación Experimental Dr. Mario Alberto Cassinoni.
- Ríos, A. 1998. Malezas en pasturas cultivadas. PRONADEGA, Grupos Amanecer y Quebracho, Tres Islas, Minas de Corrales, Rivera, Uruguay. 6 p.
- Ríos, A. 1998. Malezas en pasturas cultivadas. PRONADEGA, Grupos Villa Rosario, La Cardilla y Zapicán, Ortíz, Minas, Uruguay.
- Ríos, A. 1998. Manejo de malezas en rotación maíz - alfalfa. En: Congreso Nacional de Lechería, Florida, Uruguay.
- Ríos, A. 1998. Nuevas alternativas para el control de sorgo de alepo en maíz. En: Jornada de cultivos de verano. INIA La Estanzuela. p. 89-102. (Serie Actividades de Difusión 169).
- Ríos, A. 1999. Control de malezas en siembra directa de cultivos de verano. En: Curso de siembra directa para productores. INIA La Estanzuela. p. 6.



- Ríos, A. 1999. Dinámica y control de gramilla. INIA La Estanzuela. 17 p. (Serie Actividades de Difusión 192).
- Ríos, A. 1999. Manejo de malezas en forrajeras. En: Jornada de Forrajeras. INIA La Estanzuela. p. 89-111. (Serie Actividades de Difusión 209).
- Ríos, A. 1999. Nuevas alternativas para el control de malezas en maíz. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 91-99. (Serie Actividades de Difusión 197).
- Ríos, A. 1999. Siembra de pasturas sin laboreo en campos sucios. En: Seminario de siembra sin laboreo de cultivos y pasturas, Paysandú, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. En CD.
- Ríos, A. 2000. Alternativas químicas en cultivos de verano. En: Seminario: Actualizando la tecnología en control de malezas. INIA La Estanzuela. p. 48-53. (Serie Actividades de Difusión 234).
- Ríos, A. 2000. Avances en la prevención de la resistencia a los herbicidas en Uruguay. En: Seminario: Actualizando la tecnología en control de malezas. INIA La Estanzuela. p. 21-27. (Serie Actividades de Difusión 234).
- Ríos, A. 2000. Control de gramilla en sistemas de siembra directa. En: Curso de siembra directa para productores. INIA La Estanzuela. 15 p. (Serie Actividades de Difusión 228).
- Ríos, A. 2000. Control de gramilla en sistemas de siembra directa. En: Congreso de AAPRESID, 8. Mar del Plata, Argentina.
- Ríos, A. 2000. Manejo de malezas en alfalfa. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, E., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 99-113. (Boletín de Divulgación 69).
- Ríos, A. 2000. Nuevas alternativas en el control químico de malezas en cultivos de invierno: Día de campo. INIA La Estanzuela. p. 10.
- Ríos, A. 2000. Rejuvenecimiento de alfalfares. En: Seminario: Actualizando la tecnología en control de malezas. INIA La Estanzuela. p. 28-40. (Serie Actividades de Difusión 234).
- Ríos, A. 2000. Seminario evaluación de la importancia de las malezas resistentes a herbicidas en Uruguay y España. INIA La Estanzuela. 17 p.
- Ríos, A. 2001. Algunas características de los nuevos herbicidas presentados. En: Siembra directa en cultivos de verano: Día de campo. INIA La Estanzuela. p. 1-11. (Serie Actividades de Difusión 249).
- Ríos, A. 2001. Características de los nuevos herbicidas para cereales de invierno. En: Jornada Técnica de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 27-38. (Serie Actividades de Difusión 254).
- Ríos, A. 2001. Control de gramilla en sistemas de siembra directa. Revista del Plan Agropecuario, no. 99, p. 32-37.
- Ríos, A. 2001. Dinámica y control de *Cynodon dactylon* en sistemas mixtos de siembra directa y laboreo convencional. En: Díaz Rossello, coord. Siembra directa en el Cono Sur. Montevideo: PROCISUR. p. 211-223.
- Ríos, A. 2001. Manejo integrado de malezas en sistemas mixtos. En: Reunión técnica sobre siembra directa. INIA Las Brujas. p. 16-17.
- Ríos, A. 2001. Nuevas alternativas en el control químico de malezas en cultivos de invierno. En: Día de Campo Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 270).
- Ríos, A. 2001. Precauciones en el uso de fitosanitarios. En: Regulación de pulverizadoras. INIA Tacuarembó; INIA Treinta y Tres; INIA La Estanzuela. INIA; Facultad de Agronomía. Universidad de la República, Uruguay. p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 256).
- Ríos, A. 2001. Rejuvenecimiento de alfalfares. En: Congreso de AAPRESID, 9. Mar del Plata, Argentina.
- Ríos, A. 2001. Residualidad de herbicidas aplicados en maíz en cultivos de invierno y especies forrajeras. En: Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas, 15. Maracaibo, Venezuela. Libro de Resúmenes. ALAM/ SOVECOM. p. 191.



Ríos, A. 2001. Selectividad y eficiencia de la mezcla formulada de imazetapir con imazapir en maíz (*Zea Mays*). En: Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas, 15., Maracaibo, Venezuela. Libro de Resúmenes. ALAM/SOVECOM. p. 217.

Ríos, A. 2002. Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa: Día de campo. INIA La Estanzuela. 11 p. (Serie Actividades de Difusión 278).

Ríos, A. 2002. Manejo de herbicidas y fertilizantes nitrogenados en trigo. En: Día de Campo Cultivos de invierno. INIA La Estanzuela. p. 4-5. (Serie Actividades de Difusión 301).

Ríos, A. 2002. Nuevas alternativas en el control químico de malezas en cultivos de invierno. En: Jornada Técnica de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 23-28. (Serie Actividades de Difusión 282).

Ríos, A. 2002. Residualidad de sulfonilureas aplicadas en cereales de invierno para soja y girasol. En: Jornada Girasol y Soja. INIA La Estanzuela. p. 1-16. (Serie Actividades de Difusión 297).

Ríos, A. 2002. Susceptibilidad varietal de trigo y cebada a la mezcla formulada de chlorsulfuron + metsulfuron metil. En: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Danhinas, 23., Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 388.

Ríos, A. 2002. Susceptibilidad varietal de trigo y cebada a iodosulfuron metil. En: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Danhinas, 23., Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 389.

Ríos, A. 2003. Evaluación de herbicidas en soja. En: Día de Campo Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 2. (Serie Actividades de Difusión 309).

Ríos, A. 2003. Factores determinantes de la evolución florística en sistemas de rotación. En: Morón, A.; Díaz, R., eds. Simposio 40 años de rotaciones agrícolas-ganaderas. Montevideo: INIA. p. 25-35. (Serie Técnica 134).

Ríos, A. 2003. Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa: Día de campo. INIA La Estanzuela. p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 310).

Ríos, A. 2003. Manejo de malezas en sistemas de siembra directa. En: Siembra directa de pasturas para producción de leche. INIA La Estanzuela. p. 8-16. (Serie Actividades de Difusión 314).

Ríos, A. 2004. Las comunidades florísticas y su comportamiento ante la intensificación agrícola. En: Sustentabilidad de la intensificación agrícola en el Uruguay. INIA La Estanzuela. p. 31-38. (Serie Actividades de Difusión 365).

Ríos, A. 2004. Control de gramíneas en trigo y cebada. En: Día de Campo de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 3-8. (Serie Actividades de Difusión 384).

Ríos, A. 2004. Ficha para diagnosticar fallas en el control de malezas. En: Seminario Prevención de malezas exóticas y resistencia a herbicidas. INIA La Estanzuela. (Serie Actividades de Difusión 354).

Ríos, A. 2004. Manejo de malezas en cultivos de verano. En: Día de Campo Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 6-12. (Serie Actividades de Difusión 350).

Ríos, A. 2004. Manejo de malezas en cultivos de verano. En: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa: Día de campo. INIA La Estanzuela. p. 12-23. (Serie Actividades de Difusión 353).

Ríos, A. 2004. Susceptibilidad de trigo a aplicaciones de mezclas de sulfonilureas con fertilizante líquido nitrogenado: 259. Ciencia das Plantas Danhinas, no. 10, supl., p. 220.

Ríos, A. 2005. Resistencia de malezas a herbicidas. INIA La Estanzuela. 10 p. (Serie Actividades de Difusión 407).

Ríos, A. 2005. Susceptibilidad y control de malezas en girasol tolerante a imidazolinonas. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 417).

Ríos, A. 2005. Susceptibilidad y control de malezas en girasol (*Helianthus annuus* L.) tolerante a imidazolinonas. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 17., Varadero, Cuba.



Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa de pasturas: I. Control de la maleza. En: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Danhinas, 23. Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 586.

Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa. II. Producción de forraje del primer año. En: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Danhinas, 23., Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 586.

Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa. III. Producción de forraje del segundo año. En: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Danhinas, 23., Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 586.

Ríos, A.; Barboza, A.; Riet, B. 2000. Siembras sin laboreo en campos sucios: II. Control de cardilla y producción de diferentes alternativas forrajeras. En: Tecnologías para siembras sin laboreo, Rocha, Uruguay. INIA. p. 31-47. (Serie Actividades de Difusión 240).

Ríos, A.; Faggi, N.; Scremini, G. 1998. Control integrado de gramilla (*Cynodon dactylon*) en sistemas pastoriles. En: Seminario Internacional Dinámica de Población de Malezas en Siembra Directa, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. INTA; PROCISUR. 17 p.

Ríos, A.; Formoso, F.; Panizza, C.; Bonino, F. 1998. Siembra directa y convencional de pasturas en praderas degradadas por gramilla. En: Jornada Nacional de Siembra Directa, 6. Soriano, Uruguay. p. 25-30.

Ríos, A.; Ginella, M.; Riolfo, M. 2000. *Baccharis coridifolia* integrated control in natural pastures. En: International Weed Science Congress, 3, Foz do Iguassu, PR, Brasil. Abstracts. p. 58.

Ríos, A.; Haedo, J.; Rostan, P. 2004. Control de *Cynodon dactylon* en sistema de siembra directa agrícola pastoril: 407. Ciencia das Plantas Danhinas, no. 10, supl., p. 220.

Ríos, A.; Haedo, J.; Rostan, P. 2004. Control de *cynodon dactylon* rotaciones cultivo pastura en sistemas de laboreo y siembra directa: 408. Ciencia das Plantas Danhinas, no. 10, supl., p. 220-221.

Ríos, A.; Ibarra, M.; Roth, Y. 1999. Control de campo sucio en sistemas pastoriles y rendimiento de moha (*Setaria italica*). En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 14. Colombia. Asociación Latinoamericana de Malezas. Libro de resúmenes. p. 142.

Ríos, A.; Ibarra, M.; Roth, Y. 1999. Control integrado de cardilla (*Baccharis trimeria* Less. D.C.) y mío-mío (*Baccharis coridifolia* D.C.) en sistemas pastoriles. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 14. Colombia. Asociación Latinoamericana de Malezas. Libro de resúmenes. p. 97-98.

Ríos, A.; Ibarra, M.; Roth, Y. 2000. Siembras sin laboreo en campos sucios. I. Control de campo sucio y producción de verdeos. En: Tecnologías para siembras sin laboreo. INIA La Estanzuela. p. 9-30. (Serie Actividades de Difusión 240).

Ríos, A.; Mondon, M.; Oyenard, J. 1999. Eficiencia de control de herbicidas preemergentes para siembra directa de cultivos de verano con diferentes volúmenes de rastrojo y niveles de precipitación. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 14., Colombia. Asociación Latinoamericana de Malezas. Libro de resúmenes. p. 95-96.

Ríos, A.; Riolfo, M.; Ginella, M.A. 1999. Control de mío-mío (*Baccharis coridifolia* D.C.) en campo natural con máquinas de sogas. En: Congreso Latinoamericano de Malezas. 14. Colombia. Asociación Latinoamericana de Malezas. Libro de resúmenes. p. 90.

Ríos, A.; Rosales, P.; Roth, V. 1999. Control de campo sucio con roundup y siembra directa de lotus cv. San Gabriel. En: Jornada Nacional de Siembra Directa, 7. Mercedes, Uruguay. AUSID. p. 11-21.

Ríos, A.; Rosales, P.; Roth, V. 2000. Siembra directa de lotus en campo natural. I. Control de *Eryngium horridum*. En: Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22. Foz do Iguazú, PR, Brasil. Libro de resumos. p. 353.

Ríos, A.; Rosales, P.; Roth, V. 2000. Siembra directa de lotus en campo natural. IV. Implantación y rendimiento de forraje. En: Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22. Foz do Iguazú, PR, Brasil. Libro de resumos. p. 356.

Ríos, A.; Scremini, G.; Faggi, N. 1998. Siembra directa y convencional de verdeos en praderas degradadas por gramilla. En: Jornada de Siembra Directa, 3. INIA; Plan Agropecuario; Federación Rural. p. 29-40.



Rosales, P.; Ríos, A.; Roth, V. 2000. Siembra directa de lotus en campo natural. II. Control de *Baccharis trimera* y *Baccharis coridifolia*. En: Congreso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22. Foz do Iguazú, PR, Brasil. Libro de resumos. p. 354.

Roth, V.; Rosales, P.; Ríos, A. 2000. Siembra directa de lotus en campo natural. III. Evolución de pesos radicales de la vegetación nativ. En: Congreso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22. Foz do Iguazú, PR, Brasil. Libro de resumos. p. 355.

Sawchik, J. 2001. Dinámica del nitrógeno en la rotación cultivo pastura bajo laboreo convencional y siembra directa. En: Díaz Rossello, coord. Siembra directa en el Cono Sur. Montevideo: PROCISUR. p. 323-346.

Sawchik, J. 2004. La intensificación agrícola y el manejo del agua en los sistemas. En: Sustentabilidad de la intensificación agrícola en el Uruguay. Resúmenes del Simposio. INIA La Estanzuela. p. 11-13. (Serie Actividades de Difusión 365).

Sawchik, J. 2005. Algunas restricciones físicas e hídricas para el crecimiento de los cultivos en Uruguay. En: Seminario Internacional de Indicadores de Calidad de Suelo, Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. INTA; PROCISUR. En CD.

Sawchik, J.; Ceretta, S. 2005. Consumo de agua por sojas de distintos grupos de madurez en diferentes ambientes de producción. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 41-51. (Serie Actividades de Difusión 417).

Sawchik, J.; Morón, A. 1999. Rotaciones bajo siembra directa: avance de resultados. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 85-89. (Serie Actividades de Difusión 197).

Stewart, S. 1998. Rotación de cultivos y su potencial para el control de enfermedades. En: Viabilización de la siembra directa en sistemas mixtos de producción. INIA La Estanzuela. INIA; PROCISUR. p. 17.

Stewart, S. 1999. Epidemiología de patógenos necrotróficos. En: Congreso Latinoamericano de Cebada, 3., Colonia, Uruguay.

Stewart, S. 1999. Manejo sanitario de cultivos sin laboreo. En: Siembra sin laboreo de cultivos y pasturas: curso de actualización, Paysandú, Uruguay.

Stewart, S. 2001. Manejo de manchas foliares en trigo y cebada bajo siembra directa. En: Reunión Técnica sobre Siembra Directa. INIA Las Brujas.

Zerbino, M.S. 1998. Relevamiento de la fauna del suelo. En: Seminario de Investigación Aplicada, PRENADER. INIA Tacuarembó.

Zerbino, M.S. 1998. Relevamiento de la fauna del suelo en siembra directa. En: Jornada Nacional de Siembra Directa, 6. Mercedes, Uruguay. AUSID. p. 22-24.

Zerbino, M.S. 1999. Estudios de fauna en sistemas de producción con siembra directa en Uruguay. En: Taller Plagas en Siembra Directa, Chillán, Chile. INIA; PROCISUR. 11 p.

Zerbino, M.S. 1999. Plagas en sistemas de producción con siembra directa. En: Curso de Siembra Directa, Cardona, Uruguay. Plan Agropecuario. 16 p.

Zerbino, M.S. 1999. Plagas en sistemas de producción lecheros y ganaderos con siembra directa. En: Curso de Siembra Directa, Florida, Uruguay. Plan Agropecuario. 16 p.

Zerbino, M.S. 1999. Relevamiento de fauna en sistemas de producción con siembra directa. En: Jornada Nacional de Siembra Directa, 7. Mercedes, Uruguay. p. 22-27.

Zerbino, M.S. 1999. Relevamiento de la fauna del suelo en sistemas de producción con siembra directa. En: Seminario de Investigación Aplicada, PRENADER. INIA Treinta y Tres.

Zerbino, M.S. 2000. Efecto de la siembra directa sobre la macrofauna del suelo. En: Curso de siembra directa, 1. Plan Agropecuario. 24 p.



Zerbino, M.S. 2000. Efecto de la siembra directa sobre la macrofauna del suelo. En: Curso de siembra directa, 2., Cardona, Uruguay. Plan Agropecuario. 24 p.

Zerbino, M.S. 2000. Estudio del efecto de la siembra directa y algunos factores de manejo sobre la macrofauna del suelo. En: Jornada Nacional de Siembra Directa, 8. Mercedes, Uruguay. p. 42-50.

Zerbino, M.S. 2001. Macrofauna del suelo en sistemas con siembra directa. CREA: revista de FUCREA, no. 213, p. 19-22.

Zerbino, M.S. 2001. Macrofauna del suelo en sistemas con siembra directa. En: Reunión técnica sobre siembra directa. INIA Las Brujas.

Zerbino, M.S. 2003. Macrofauna del suelo en siembra directa. En: Siembra directa de pasturas para producción de leche. INIA La Estanzuela. p. 19-28. (Serie Actividades de Difusión 314).

Zerbino, M.S. 2004. Intensificación agrícola: efecto sobre la biodiversidad y la incidencia de insectos plaga. En: Sustentabilidad de la intensificación agrícola en el Uruguay. Resúmenes del Simposio. INIA La Estanzuela. p. 25-30. (Serie Actividades de Difusión 365).

Zerbino, M.S. 2005. Evaluación de la densidad y biomasa de oligoquetos en diferentes sistemas de producción del Uruguay. En: Encuentro Latinoamericano de Ecología y Taxonomía de Oligoquetos, 1. Anales.

Zerbino, M.S.; Alzugaray, R. 1998. *Cyclocephala signaticollis*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Universidad de la República. Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.

Zerbino, M.S.; Morón, A. 2003. Macrofauna del suelo y su relación con propiedades físicas y químicas en rotaciones cultivo-pastura. En: Morón, A.; Díaz, R., eds. Simposio 40 años de rotaciones agrícolas ganaderas. Montevideo: INIA. p. 45-53. (Serie Técnica 134).



TÍTULO: SOSTENIBILIDAD PRODUCTIVA, ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Proyecto: CU 7

Participantes actuales: Jorge Sawchik (coordinador), Enrique Fernández, Enrique Pérez Gomar, Claudia Marchesi, Alejandro Morón, Amalia Ríos, José Terra

Área: Cultivos

Programa: Cereales de Verano y Oleaginosas

Disciplina: Manejo de Suelos y Cultivos, Agroclimatología, Economía, Control de Malezas

Estación Experimental: INIA La Estanzuela, INIA Tacuarembó e INIA Treinta y Tres

Objetivo General

Evaluar y cuantificar el impacto de diversas prácticas de manejo del suelo y del agua en la sostenibilidad productiva y económica de diversos sistemas de producción, teniendo en cuenta la preservación de los recursos naturales.

Objetivos Específicos

1. Identificación de sistemas de rotación de cultivos de alta sostenibilidad productiva y ambiental.
2. Identificación de secuencia de cultivos con menor incidencia de las principales malezas y evaluación de herbicidas en cultivos en rotación.
3. Desarrollo de un modelo de predicción de la erosión del suelo y dinámica del agua en suelos de Lomadas del Este con diversas intensidades de uso y laboreo.
4. a) Determinar la pérdida de suelos en distintos sistemas de laboreo y manejo de suelos arenosos de Tacuarembó b) Determinar el factor C de la USLE-RUSLE del suelo sometido a diferentes manejos c) Validar el modelo RUSLE para estas condiciones.
5. Intensificación de la productividad pecuaria y uso del suelo en suelos de Lomadas del Este mediante la viabilización de la rotación cultivo-pasturas y la reducción del laboreo.
6. a) Determinar la productividad física y económica de distintas alternativas de producción y secuencias de cultivos en suelos arenosos de Tacuarembó y b) Determinar el efecto de las diferentes rotaciones de cultivos y pasturas evaluadas sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.
7. Desarrollo de un método de laboratorio utilizable como análisis de rutina para la determinación del potencial de mineralización del N, mejorando así el sistema de recomendación de fertilización nitrogenada actualmente utilizado.



Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Identificación de sistemas de rotación de cultivos de alta sostenibilidad productiva y ambiental.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se continua con la toma de registros físicos de producción y de propiedades del suelo (pH, carbono orgánico y nitrógeno total entre otras) en los experimentos de rotaciones y laboreo de largo plazo. Paralelamente, los nuevos indicadores relacionados con la materia orgánica (el potencial de mineralización de nitrógeno (PMN) (medido a través del método de incubación anaeróbica) y con el fraccionamiento de la materia orgánica por tamaño (materia orgánica particulada o POM o por densidad) han demostrado una mayor sensibilidad para detectar los cambios debido a los diferentes manejos de suelo comparados con los indicadores tradicionalmente usados. Consideramos esto de suma utilidad a nivel práctico para el diseño y correcciones necesarias en los sistemas de rotación utilizados a nivel comercial.
- Se utilizó el experimento base de rotaciones instalado en 1963 para estudiar el posible efecto de la contaminación con cadmio (Cd) debido a la utilización de fertilizantes fosfatados. Se analizó el contenido de Cd disponible y Cd total en sistemas contrastantes en cuanto al uso y manejo general y en particular respecto a la utilización de fertilizantes fosfatados. En ningún caso los niveles de Cd total en el suelo permiten pensar en problemas importantes de contaminación, no obstante lo cual los sistemas que recibieron fertilizantes fosfatados desde su instalación presentan niveles de Cd disponible y Cd total superiores al sistema que no recibió fertilizantes.

2. **Objetivo Específico 2.** Identificación de secuencia de cultivos con menor incidencia de las principales malezas y evaluación de herbicidas en cultivos en rotación.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Para el logro de este objetivo específico continua funcionando un experimento de largo plazo sobre el impacto de diferentes secuencias de rotación bajo siembra directa en las comunidades de malezas. En este sentido, se hace énfasis en la rotación de herbicidas, considerando la aplicación de nuevos principios activos como imidazolinonas y sulfonilureas pero integrados en diversos esquemas de rotación agrícolas y agrícola-forrajeros. Por su parte, se incluyó en las secuencias a la soja RR. Paralelamente se realizan trabajos que estudian la residualidad de estos productos en los otros componentes de la rotación.

3-6. **Objetivo Específico 3 a 6**

Objetivo Específico 3. Desarrollo de un modelo de predicción de la erosión del suelo y dinámica del agua en suelos de Lomadas del Este del país con diversas intensidades de uso y laboreo.

Objetivo Específico 4. a) Determinar la pérdida de suelos en distintos sistemas de laboreo y manejo de suelos arenosos de Tacuarembó b) Determinar el factor C de la USLE-RUSLE del suelo sometido a diferentes manejos c) Validar el modelo RUSLE para estas condiciones.

Objetivo Específico 5. Intensificación de la productividad pecuaria y uso del suelo en suelos de Lomadas del Este mediante la viabilización de la rotación cultivo-pasturas y la reducción del laboreo.



Objetivo Específico 6. a) Determinar la productividad física y económica de distintas alternativas de producción y secuencias de cultivos en suelos arenosos de Tacuarembó y b) Determinar el efecto de las diferentes rotaciones de cultivos y pasturas evaluadas sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.

Relevancia (revisión 2001): s/d

Estado (revisión 2001): Objetivos Específicos 3 a 6 Finalizados

- Todos estos objetivos específicos se consideraron finalizados en la revisión 2001 del PIMP y determinaron el diseño de sistemas de producción agrícola - forrajeros sustentables para los suelos de Lomadas del Este y Areniscas de Tacuarembó.

Objetivo Específico 7. Desarrollo de un método de laboratorio utilizable como análisis de rutina para la determinación del potencial de mineralización del N, mejorando así el sistema de recomendación de fertilización nitrogenada actualmente utilizado.

Relevancia (revisión 2001): 3,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Actualmente, esta actividad se encuentra plenamente integrada al objetivo estratégico 1 ya que el potencial de mineralización, como indicador de la capacidad potencial de suministro de N, se ha incorporado al set de nuevos indicadores para evaluar las diferentes prácticas de manejo de suelos.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Indicadores relacionados con la materia orgánica desarrollados y validados para varias situaciones.
2. Residualidad de imidazolinonas, utilizadas en los cultivos de girasol y maíz, para cultivos de invierno y pasturas.
3. Establecimiento de rotaciones agrícola-forrajeras sustentables para las Lomadas del Este y generación de tecnología para el manejo de los diferentes momentos de la secuencia.
4. Establecimiento de rotaciones agrícola – forrajeras sustentables para suelos arenosos del Noreste haciendo especial énfasis en la introducción de la siembra directa en la rotación y la utilización de verdes invernales como cobertura para disminuir los riesgos de erosión hídrica.
5. Impacto de diferentes rotaciones agrícola-forrajeras en propiedades químicas, físicas y biológicas para suelos de Lomadas del Este y suelos arenosos del Noreste.

Publicaciones

Bemhaja, M.; Marchesi, C. 1997. Disponibilidad de nitrógeno residual: cultivos forrajeros en rotación con ornithopus en suelos arenosos. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. p. I - 21-22. (Serie Actividades de Difusión 139).

Berretta, E.J.; Marchesi, C.; Pérez Gomar, E. 1997. Evolución de la vegetación de un campo natural sobre suelo arenoso luego de tres años de siembra directa. En: Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, 7. Montevideo Uruguay. Jornada de siembra directa: compendio de trabajos presentados. p. 117-118.

Berretta, E.J.; Marchesi, C.; Pérez Gomar, E. 1997. Evolución de la vegetación de un campo natural sobre suelo arenoso luego de tres años de siembra directa. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. p. I - 13-17. (Serie Actividades de Difusión 139).



- Berretta, E.J.; Marchesi, C.; Pérez Gomar, E. 1997. Evolución de la vegetación de un campo natural sobre suelo arenoso luego de tres años de siembra directa. En: Seminario Internacional do Sistema Plantío Direto, Passo Fundo, RS, Brasil.
- Berretta, E.J.; Marchesi, C.; Pérez Gomar, E. 1998. Evolución de la vegetación de un campo natural sobre suelo arenoso luego de cuatro años de siembra directa. En: Seminario Internacional Dinámica de Poblaciones de Malezas en Siembra Directa, PROCISUR, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Carriquiry, M. 1998. Potencial de mineralización de nitrógeno de los suelos del área agrícola. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.
- Carriquiry, M.; Morón, A.; Sawchik, J. 1999. Potencial de mineralización de nitrógeno de suelos en el área agrícola del Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 14., Temuco, Chile.
- Ferreira, G.; Pittaluga, O.; Marchesi, C.; Paolino, C.; Mederos, A.; Montossi, F.; Bemhaja, M. 1997. Estudio económico de algunas propuestas tecnológicas. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. p. IV - 1-17. (Serie Actividades de Difusión 139).
- García Préchac, F. ; Ernst, O.R. ; Siri Prieto, G.C.; Terra, J.A. 2002. Integrating no-till into livestock pasture and crop rotations in Uruguay. En: Annual Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture, 25. Making Conservation Tillage Conventional: Building a Future on 25 Years of Research. Alabama Agricultural Exp. Station; Auburn University. p. 74-80. (Special Report 1).
- García Préchac, F.; Ernst, O.R.; Siri Prieto, G.C.; Terra, J.A. 2004. Integrating no-till in livestock/crop-pastures rotations in Uruguay. Soil and Tillage Research, v. 77, p. 1-13.
- Jaureche, G.; Pinedo, G.; Silveira A. 1999. Alternativas sustentables para incrementar la productividad en suelos de lomadas del este. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.
- Marchesi, C.; Pérez Gomar, E.; García Préchac, F. 1997. Alternativas para intensificar la producción forrajera en suelos arenosos. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. p. I - 1-12. (Serie Actividades de Difusión 139).
- Marchesi, C.; Pérez Gomar, E.; García Préchac, F. 1997. Efecto del control de la vegetación natural sobre la producción de cultivos invernales con siembra directa. En: Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, 7. Montevideo, Uruguay. Jornada de Siembra Directa: compendio de trabajos presentados. p. 115-116.
- Marchesi, C.; Pérez Gomar, E.; García Préchac, F. 1997. Efecto del control de la vegetación natural sobre la producción de cultivos invernales con siembra directa. En: Seminario Internacional do Sistema Plantío Direto, Passo Fundo, RS, Brasil.
- Marchesi, C.; Pérez Gomar, E.; García Préchac, F. 1997. Rotaciones agrícola-ganaderas en Treinta y Tres y Tacuarembó: componente Tacuarembó. Informe del Proyecto PRENADER No. 6. En: Seminario Investigación Aplicada, PRENADER. INIA La Estanzuela.
- Montossi, F.; San Julián, R.; Lima, G.; Marchesi, C. 1997. Utilización de verdeos invernales en el engorde ovino: 2. Capones. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. p. III - 9-16. (Serie Actividades de Difusión 139).
- Morón, A. 2003. Principales contribuciones del experimento de rotaciones cultivos-pasturas de INIA La Estanzuela en el área de fertilidad de suelos (1963-2003). En: Simposio 40 años de rotaciones agrícolas-ganaderas. Montevideo: INIA. p. 1-7. (Serie Técnica 134).
- Morón, A. 2004. Efecto de las rotaciones y el laboreo en la calidad del suelo. En: Simposio Fertilidad de Suelos para una Agricultura Sustentable, Rosario, Argentina. p 29-36.
- Morón, A.; Sawchik, J. 1998. Fertilización nitrogenada y potencial de mineralización de nitrógeno. En: Jornadas de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 159).
- Morón, A.; Sawchik, J. 1999. Capacidad de suministro de nitrógeno en suelos del Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Cebada Cervecera, 3. Colonia, Uruguay. Resúmenes.



Morón, A.; Sawchik, J. 2000. Diagnóstico de uso y manejo de suelos mediante nuevos indicadores biológicos en Uruguay. En: Congreso Nacional AAPRESID, 8. Mar del Plata, Argentina.

Morón, A.; Sawchik, J. 2000. Diagnóstico de uso y manejo de suelos mediante nuevos indicadores biológicos en Uruguay. En: Reuniao Sul-Brasileira de Ciencia do Solo, 3., EMBRAPA Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil.

Morón, A.; Sawchik, J. 2000. Efecto del rastrojo en la determinación de la capacidad de aporte de nitrógeno por incubación anaeróbica. En: Reuniao Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutricao de Plantas, 25. Santa María, RS, Brasil. En CD.

Morón, A.; Sawchik, J. 2002. Soil quality indicators in a long-term crop-pasture rotation experiment in Uruguay. En: World Congress of Soil Science, 17. Thailand. Symposium no. 32. Paper 1327. En CD.

Pérez Gomar, E. 1999. Sistema solo-planta de campo nativo submetido ao uso de herbicidas para sementeira direta de forrageiras de estacao fria. Disertacao de Maestrado. Universidade Federal de Santa María, RS, Brasil.

Pérez Gomar, E. 2004. Respuesta al agua en un mejoramiento forrajero en suelos profundos de basalto bajo diferentes condiciones de pastoreo. En: Clima y respuesta hídrica de pasturas en zonas ganaderas. INIA Tacuarembó. p. 23-30. (Serie Actividades de Difusión 364).

Pérez Gomar, E. 2005. Qualidade física de um vertissolo e producao forrageira em campo nativo melhorado, com irrigacao e pastoreio. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa María, RS, Brasil. 85 p.

Pérez Gomar, E.; García Préchac, F.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J. 2004. Resposta à irrigação de forrageiras em um vertissolo sob três intensidades de pastejo. En: Reuniao Brasileira de Manejo e Conservacao do Solo e Agua, 15. Santa Maria, RS, Brasil.

Pérez Gomar, E.; Marchesi, C.; Berretta, E.J.; García Préchac, F.; Reichert, J.M. 2000. No-till drilling of winter forage crops on natural pastures in Alfisols of Northeast Uruguay. En: International Conference and Exhibition on Mechanization of Field Experiments, 11. IAMFE/AAB, Chelmsford, UK. p. 227-233.

Pérez Gomar, E.; Marchesi, C.; García Préchac, F. 2000. Rotaciones agrícola-ganaderas en Treinta y Tres y Tacuarembó: componente Tacuarembó. Informe del Proyecto PRENADER No. 6. En: Seminario Investigación Aplicada, PRENADER. INIA Las Brujas.

Pérez Gomar, E.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J. 2002. Resistencia a penetracao de vertissolo a diferentes umidades e usos de solo. En: Reuniao Brasileira de Manejo e Conservacao do Solo e Agua, 14. Resumos. p. 77.

Pérez Gomar, E., Reichert, J.M., Reinert, D.J., García Préchac, F. 2002. Atributos do solo e biomassa radicular após quatro anos de sementeira directa de forrageiras de estacao fria em campo natural dessecado com herbicidas. Revista Brasileira de Ciencia do Solo, v. 26, p. 211-223.

Pérez Gomar, E.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J.; García Préchac, F.; Berretta, E.J. 2004. Sementeira direta de forrageiras de estacao fria em campo natural sometido a aplicacao de herbicidas: II. Composicao botanica. Ciência Rural, v. 34, p. 769-777.

Pérez Gomar, E.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J.; García Préchac, F., Berretta, E.J.; Marchesi, C. 2004. Sementeira direta de forrageiras de estacao fria em campo natural sometido a aplicacao de herbicidas: I. Producto de forragem e contribuicao relativa das especies. Ciência Rural, v. 34, p. 761-767.

Pérez Gomar, E.; Vohleberg, E.V.; Gonçalves, C.S.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J.; Souto, J. 1998. Alterações em atributos de solo com a sementeira direta de forrageiras invernais em campo nativo dessecado. En: Reuniao Brasileira de Manejo e Conservacao do Solo e da Agua, 12. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Fortaleza, Ceará, Brasil. Resumos expandidos. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. p. 356-357.

Pérez Gomar, E.; Vohleberg, E.V.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J. 1998. Propiedades do solo após anos de sementeira direta de forrageiras invernais sobre campo nativo. En: Reuniao Sul-Brasileira de Ciencia do Solo, 2. Santa María, RS, Brasil.

Pittaluga, O.; Pigurina, G. 1997. Producción de carne de calidad en suelos arenosos. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. p. II - 1-7. (Serie Actividades de Difusión 139).



- Ríos, A. 1998. Nuevas alternativas para el control de sorgo de alepo en maíz. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 89-102. (Serie Actividades de Difusión 169).
- Ríos, A. 1999. Nuevas alternativas para el control de malezas en maíz. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 91-99. (Serie Actividades de Difusión 197).
- San Julián, R.; Montossi, F.; Pittaluga, O.; Guarino, L. 1997. Utilización de verdeos invernales en el engorde ovino: 1. Corderos. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. p. III - 1-8. (Serie Actividades de Difusión 139).
- Scaglia, G.; Terra, J.A.; García, F. 1998. A comparison of four land use intensities for forage production in eastern Uruguay. En: World Conference on Animal Production, 8. Seoul, Korea. Seoul National University. Proceedings: Contributed Papers. v. 2.
- Scaglia, G.; Terra, J.A.; García F. 1998. Comparación de cuatro intensidades de uso del suelo para producción forrajera en el Este de Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, v. 18.
- Sawchik, J. 1998. Rol del nitrógeno en la rotación cultivo - pastura. En: Viabilización de la siembra directa en sistemas mixtos de producción. INIA; PROCISUR.
- Sawchik, J. 2004. Diversificación de los sistemas de producción en Uruguay. En: Reunión CRIA - PROCISUR sobre diversificación agrícola, Encarnación, Paraguay.
- Terra, J.A. 1997. El uso de la siembra directa en sistemas de producción forrajeros. El País Agropecuario, no. 29, p. 23-26.
- Terra, J.A.; Carámbula M. 2000. Alternativas de manejo de pasturas post-sequía. Revista del Plan Agropecuario, no. 91, p. 41-45.
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1997. Intensidad de laboreo y fertilización nitrogenada en cultivos forrajeros. En: Producción Animal. INIA Treinta y Tres. p. 81-92. (Serie Actividades de Difusión 136).
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1997. Intensidad de laboreo y fertilización nitrogenada en cultivos forrajeros de invierno sobre Lomadas del Este. En: Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, 7., Montevideo, Uruguay. Jornada de Siembra Directa. p. 99-105.
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1997. Uso de tecnología de siembra directa en renovación de pasturas degradadas con gramilla (*Cynodon dactylon*) en Lomadas del Este. En: Producción Animal. INIA Treinta y Tres. p. 93-102. (Serie Actividades de Difusión 136).
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1997. Uso de tecnología de siembra directa en renovación de pasturas degradadas con gramilla (*Cynodon dactylon*) en Lomadas del Este de Uruguay. En: Seminario Internacional do Sistema Plantio Direto, 2. Passo Fundo, Brasil. Anais. p. 293-296.
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1997. Uso de la tecnología de siembra directa en renovación de pasturas degradadas con gramilla (*Cynodon dactylon*) en Lomadas del Este de Uruguay. En: Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, 7, Montevideo, Uruguay. Jornada de Siembra Directa. p. 133-136.
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1998. Uso de tecnología de siembra directa en renovación de pasturas degradadas con gramilla. En: Producción animal. INIA Treinta y Tres. p. 67-69. (Serie Actividades de Difusión 172).
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1998. Uso y manejo sustentable de suelos de Lomadas del Este. En: Producción animal. INIA Treinta y Tres. p. 49-66. (Serie Actividades de Difusión 172).
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1999. Presentación y discusión de resultados experimentales con siembra directa en Uruguay. En: Siembra sin laboreo de cultivos y pasturas. Universidad de la República. Facultad de Agronomía; INIA; PROCISUR.
- Terra, J.A.; García Préchac, F. 1999. Producción y utilización bajo pastoreo, de cultivos forrajeros invernales en respuesta a la intensidad de laboreo y la fertilización N, en un Argiudol de Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 14. Chile. En CD.



Terra, J.A.; García Préchac, F. 1999. Siembra directa y su combinación en agricultura forrajera. *El País Agropecuario*, no. 49.

Terra, J.A.; García Préchac, F. 2000. Contenido de carbono orgánico de un Argiudol típico del Este de Uruguay, en función de la intensidad de laboreo y el uso anterior, en rotaciones de cultivos forrajeros y pasturas bajo pastoreo directo. En: *International Soil Conservation Organization Conference*, 11., Buenos Aires, Argentina.

Terra, J.A.; García Préchac, F., eds. 2001. Siembra directa y rotaciones forrajeras en las Lomadas del Este: síntesis 1995-2000. Montevideo: INIA. 100 p. (Serie Técnica 125).

Terra, J.A.; García Préchac, F. 2002. Soil organic carbon content of a typical Argiudol in Uruguay under forage crops and pastures for direct grazing: effect of tillage intensity and rotation system. En: *Annual Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*, 25. Making Conservation Tillage Conventional: Building a Future on 25 Years of Research. Alabama Agricultural Exp. Station; Auburn University. p. 70-73. (Special Report 1).

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García Préchac, F. 1997. Comparación de cuatro intensidades de uso del suelo con tecnología de siembra directa para producción forrajera en las Lomadas del Este de Uruguay. En: *Seminario internacional do sistema plantio direto*, 2. Passo Fundo, RS, Brasil. Anais. EMBRAPA-CNPT. p. 281-284.

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García Préchac, F. 1997. Comparación de cuatro intensidades de uso del suelo con tecnología de siembra directa para producción forrajera en las Lomadas del Este de Uruguay. En: *Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica*, 7. Jornada de Siembra Directa. p. 106-111.

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García Préchac, F. 1998. Producción física de cuatro intensidades de uso del suelo con tecnología de siembra directa. En: *Producción animal*. INIA Treinta y Tres. p. 77-84. (Serie Actividades de Difusión 172).

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García Préchac, F. 1999. Moha: características del cultivo y comportamiento en rotaciones forrajeras con siembra directa. Montevideo: INIA. 62 p. (Serie Técnica 111).

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García Préchac, F. 1999. Moha de Hungría: características productivas y nutricionales. *El País Agropecuario*, no. 58, p. 25-28.

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García Préchac, F.; Blanco, F. 1997. Avances sobre alternativas tecnológicas para producción forrajera en lomadas del este. En: *Producción animal*. INIA Treinta y Tres. Cap. 8. (Serie actividades de Difusión 136)

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García Préchac, F.; Ferreira, G. 1999. Rotaciones y siembra directa en Lomadas del Este. *Revista del Plan Agropecuario*, no. 83, p. 26-28.

Terra, J.A.; García Préchac, F.; Rovira, P. 2003. Rotaciones forrajeras en siembra directa en Lomadas del Este: evolución de indicadores 1995-2003. En: *Producción animal*. p. 83-89. INIA Treinta y Tres. (Serie Actividades de Difusión 332).

Terra, J.A.; García Préchac, F.; Scaglia, G.; Rovira, P. 2003. Producción intensiva de carne en rotaciones forrajeras con tecnología de siembra directa en Lomadas del Este. En: *Seminario de Actualización Técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad*. INIA Treinta y Tres. p. 35-44. (Serie Actividades Difusión 317).



TÍTULO: INTENSIFICACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL LITORAL SUR DEL URUGUAY MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DEL RIEGO

Proyecto:	CU 8
Participantes:	Jorge Sawchik (coordinador), Agustín Gimenez, José Pedro Castaño, Laura Olivera, Francisco Formoso, Alberto Fassio, Enrique Fernández
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Verano y Oleaginosas
Disciplina:	Manejo de Suelos y Cultivos, Riego, Agroclimatología, Economía

Estación Experimental: INIA La Estanzuela

Objetivo General

Definir sistemas de producción bajo riego con una productividad física y económica superior y/o más estable que la de los sistemas de producción tradicionales en secano en el Litoral de Uruguay, contemplando una adecuada conservación de los recursos naturales.

Objetivos Específicos

1. Identificar metodología o sistemas utilizables a nivel experimental y/o de producción que permitan una buena estimación de la disponibilidad de agua en los suelos predominantes en el Litoral Sur.
2. Definir criterios de aplicación del riego y algunas prácticas básicas de manejo que permitan optimizar la producción de forraje y/o semilla de especies forrajeras.
3. Determinar el rendimiento potencial de cultivos, en particular maíz, para producción de grano o silo y el paquete tecnológico básico para la obtención del mismo en distintas situaciones de producción con riego y determinar soluciones a limitantes tecnológicas identificadas en otros cultivos regados.
4. Definir, aplicar y validar a escala semi-comercial secuencias de cultivos física y económicamente viables en condiciones de riego.
5. Determinar el impacto de los modelos de producción a validar sobre los recursos naturales, en particular suelo y agua, patrones de monitoreo del mismo, y posibles alternativas tecnológicas que lo minimicen.
6. Aplicar y ajustar nueva metodología para el acceso, análisis y manejo de información tanto a nivel experimental como de producción.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Identificar metodología o sistemas utilizables a nivel experimental y/o de producción que permitan una buena estimación de la disponibilidad de agua en los suelos predominantes en el Litoral Sur.



Relevancia (revisión 2001): 3,7

Estado (revisión 2001): Finalizado

- Para su utilización a nivel de producción: A) se calibraron diferentes equipos para medir el contenido de agua del suelo (TDR, Sonda de Neutrones); B) Se formateó y se puso al alcance de los usuarios en Internet: 1) Información de balance hídrico y necesidades de riego de las estaciones INIA y 2) Precipitaciones de 20 estaciones meteorológicas del país.
 - Se concretó un acuerdo de trabajo con el Instituto de Clima y Agua de INTA Castelar de Argentina para el desarrollo de un sistema de balance hídrico regional a nivel nacional con información satelital.
2. **Objetivo Específico 2.** Definir criterios de aplicación del riego y algunas prácticas básicas de manejo que permitan optimizar la producción de forraje y/o semilla de especies forrajeras.

Relevancia (revisión 2001): 3,3

Estado (revisión 2001): Finalizado

- Se caracterizó en forma relativa la respuesta al riego de la producción de forraje de alfalfa, trébol rojo, lotus y festuca: A) Se obtuvo información de la respuesta al riego del rendimiento de semilla potencial de trébol rojo y alfalfa; B) Se definió en forma primaria el umbral de riego más eficiente para la producción de forraje de alfalfa y trébol rojo, y de semilla de trébol rojo; C) Se cuantificó la producción de forraje de alfalfa y la producción de forraje y semilla de trébol rojo bajo riego en los prototipos de producción a escala semi – comercial.
3. **Objetivo Específico 3.** Determinar el rendimiento potencial de los cultivos de girasol y en particular maíz (para producción de grano o silo) y el paquete tecnológico básico para la obtención del mismo en distintas situaciones de producción con riego y determinar soluciones a limitantes tecnológicas identificadas en otros cultivos regados.

Relevancia (revisión 2001): 3,7

Estado (revisión 2001): Finalizado

- A) Se cuantificó a escala semicomercial el potencial de rendimiento de grano (15-16 ton/ha) y de materia seca total (30-32 ton/ha) de maíz bajo riego ;B) Se cuantificó a escala semicomercial el potencial de rendimiento (4-5 ton/ha) de girasol bajo riego; C) Se cuantificó el potencial de producción total de materia seca (40-42 ton/ha) de doble maíz en una misma estación de crecimiento; D) Asimismo se avanzó en aspectos tales como la respuesta del cultivo de maíz a distintos niveles de disponibilidad de agua; E) Se definió un paquete tecnológico básico para la producción de maíz (grano y silo) bajo riego.
4. **Objetivo Específico 4.** Definir, aplicar y validar a escala semi-comercial secuencias de cultivos física y económicamente viables en condiciones de riego.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Se realizó un estudio económico de factibilidad ex-ante de varias variantes de sistemas de producción con rotaciones cultivos pasturas con inclusión de riego. Se seleccionó un sistema más adecuado para producción lechera y otro más adecuado para producción ganadera y se terminaron de instalar completamente en 1999 (a escala semi - comercial) a fin de validar sus resultados físicos y económicos. Se realizaron análisis de costos de riego en base a estudios de casos reales, incluyendo la infraestructura de riego de INIA La Estanzuela, así como casos de productores.



5. **Objetivo Específico 5.** Determinar el impacto de los modelos de producción a validar sobre los recursos naturales, en particular suelo y agua, patrones de monitoreo del mismo, y posibles alternativas tecnológicas que lo minimicen.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Se obtuvo información de 2 años de monitoreo de características físicas y químicas del recurso suelo en las parcelas de los sistemas de producción bajo riego a escala semi – comercial: A) Se determinó a nivel experimental la evolución de la salinización del recurso suelo por riego con aguas con alto contenido de sodio; B) Se cuantificó la evolución del contenido de sodio de una fuente de agua subterránea; C) Se concretó un acuerdo de trabajo con el Departamento de Suelos y Cultivos de la Universidad de Georgia de USA (Acuerdo de Trabajo 6202) a fin de implementar un sistema de monitoreo de la calidad del agua emergente de los prototipos de producción bajo riego a escala semi – comercial; D) Se evaluó el control de malezas problema con herbicidas de bajo potencial contaminante (baja o nula residualidad en el suelo).
6. **Objetivo Específico 6.** Aplicar y ajustar nueva metodología para el acceso, análisis y manejo de información tanto a nivel experimental como de producción.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Las actividades que se describen en este ítem fueron enteramente ejecutadas por la Unidad GRAS en cooperación con varios organismos de investigación nacionales e internacionales. Se desarrolló en conjunto con INTA Castelar, un sistema para realizar una estimación de balance hídrico del Uruguay (Proyecto INIA – BID y Convenio INIA – ICYA). Este balance consta de una grilla cuadrada de 0.33° de Latitud y Longitud conteniendo 224 nodos de información. Este balance considera el mapa de suelos del país y las entradas de datos climáticos que son fundamentalmente dos: precipitación y evapotranspiración potencial. En lo que respecta a precipitación, se trabajó en un modelo estadístico para el pronóstico de lluvias estacionales en el Uruguay para 2 períodos trimestrales -octubre-noviembre-diciembre y enero-febrero-marzo- (Los resultados de perspectivas estacionales para estos períodos desde 2001/02 a 2004/05 pueden considerarse aceptables si se considera que no se dispone de la información pluviométrica de cada estación), y se trabajó en la estimación de precipitación a partir de imágenes del satélite GOES-8, en base al equipo instalado en el Instituto de Clima y Agua- INTA. En cuanto a evapotranspiración, se avanzó en la estimación de ETR (evapotranspiración real) a partir de información satelital. Esta estimación está basada en un algoritmo que considera al Índice de Vegetación normalizado (NDVI) y una estimación de la Temperatura de Superficie (Ts).

Para poder estimar el riesgo de estrés hídrico se elaboraron dos productos: Imágenes de Porcentaje de Déficit hídrico e Imágenes de Rangos de Déficit hídrico.

- Por otra parte como resultados primarios del Acuerdo de Trabajo 6203 (INIA – BID- IFDC) se obtuvieron entre otros los siguientes productos: A) Utilización de aplicaciones de sensoramiento remoto para monitoreo de zonas inundadas -Río Santa Lucía y Tacuarembó en abril de 2002-, cambios en el nivel de agua de represas para arroz durante la sequía 1999-2000, monitoreo del nivel de sedimentos en la desembocadura del Río Santa Lucía en la primavera de 1999, y monitoreo periódico (15 días) del estado de la vegetación (pasturas) en el Uruguay; B) Calibración del modelo Century para la estimación de producción de pasturas naturales del Uruguay.



Productos Tecnológicos Logrados

1. Umbrales, manejo y respuesta al riego para especies forrajeras en producción de forraje y semilla.
2. Definición de umbrales de riego y paquete de prácticas tecnológicas para maíz con riego.
3. Se estableció un experimento de rotaciones de cultivos con diferente intensidad de uso de suelo con riego suplementario.
4. Desarrollo de infraestructura y conocimiento de SIG, información satelital y climática en aplicaciones agropecuarias disponible en la WEB del GRAS.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 136 CONAPROLE	Evaluación de la técnica de riego por pulsos para maíz en establecimiento de producción lechera.

Publicaciones

Formoso, F.; Sawchik, J. 2000. Producción de semillas de leguminosas forrajeras con riego. En: Tecnología de producción y cultivos de pasturas bajo riego. INIA La Estanzuela. p. 27-46. (Serie Actividades de Difusión 227).

García, A.; Giménez, A. 2000. Abstract Site Specific Management: Zinc deficit in an irrigated corn field. En: International Conference on Precision Agriculture, 5. Bloomington, Minnesota, USA.

Giménez, A.; García, A. 1999. Agricultura de precisión: zona de deficiencia de zinc en un cultivo de maíz bajo riego. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA. La Estanzuela. p. 1-7. (Serie Actividades de difusión 197).

Romero, R.; Giménez, A. 2000. Monitoreo de NDVI en Uruguay. En: Workshop de Aplicaciones de Pronósticos Climáticos en la Agricultura, New York, USA. IRI; Columbia University.

Romero, R.; Sawchik, J. 2000. Necesidades de riego del cultivo de maíz en Uruguay. En: Irrigation Meeting, Phoenix, Arizona, USA. Abstracts.

Sawchik, J. 2000. Algunos conceptos básicos para el manejo del riego. En: Tecnología de producción de cultivos y pasturas bajo riego. INIA La Estanzuela. p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 227).

Sawchik, J. 2000. Inserción del riego en las rotaciones cultivo – pasturas. En: Tecnología de producción de cultivos y pasturas bajo riego. INIA La Estanzuela. p. 13-25. (Serie Actividades de Difusión 227).

Sawchik, J. 2000. Agricultura de precisión en Uruguay. En: Workshop sobre Agricultura de Precisión, Buenos Aires, Argentina. PROCISUR.

Sawchik, J. 2004. Manejo sitio específico de nutrientes. En: Taller sobre Agricultura de Precisión, 1. INIA Treinta y Tres. En CD.

Sawchik, J.; Formoso, F.; Romero, R. 2000. Inserción del riego en rotaciones de cultivos y pasturas. El País Agropecuario, no. 70, p. 25-27.

Informe Final Acuerdo de Trabajo 6202 (BID – INIA – University of Georgia) Monitoreo del efecto sobre la calidad del agua de los sistemas experimentales y tecnología de producción bajo riego.

Informe Final Acuerdo de Trabajo 6203 (BID – INIA – IFDC) Diseño de estudios y evaluación de impactos ambientales en área bajo riego.

Informe Final Convenio INIA – ICYA (INTA) Desarrollo de un sistema moderno de estimación de agua disponible en el suelo y necesidades de riego utilizando información satelital.

Informe Final FPTA No. 132. IFDC, NASA. Calibración y adaptación de herramientas de última generación para aplicaciones en el Sector Agropecuario.

Sitio Web de Agroclima y Ambiente, página WEB del INIA. Información sobre agroclimatología, pronósticos climáticos, evapotranspiración, necesidades de riego, etc. <http://www.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/>



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ARROZ

Proyecto: CU 9

Participantes Actuales: Pedro Blanco (Coordinador), Fernando Pérez, Federico Molina, Stella Ávila, Fabián Capdevielle, Andrés Lavecchia, Claudia Marchesi, Julio Méndez, Victoria Bonnacarrere, Alicia Castillo, Gonzalo Zorrilla

Área: Cultivos

Programa: Arroz

Disciplina: Mejoramiento Genético, Biotecnología, Fitopatología

Estación Experimental: INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó e INIA Las Brujas

Objetivo General

Desarrollo de cultivares adaptados con características superiores a los disponibles, en los tipos de grano demandados por el sector arrocero.

Objetivos Específicos

1. Desarrollo de cultivares de calidad culinaria americana con mayor tamaño de grano y resistencia a enfermedades que INIA Tacuarí, conservando o mejorando el rendimiento.
2. Desarrollo de cultivares de tipo tropical con características agronómicas superiores a El Paso 144 e incorporación de resistencia a Brusone.
3. Desarrollo de líneas de grano corto y medio con superior rendimiento y características agronómicas que las variedades disponibles.
4. Exploración del potencial de rendimiento de híbridos.
5. Desarrollo de líneas resistentes a Imidazolinonas en acuerdo con BASF.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Desarrollo de cultivares de calidad culinaria americana con mayor tamaño de grano y resistencia a enfermedades que INIA Tacuarí, conservando o mejorando el rendimiento.

Relevancia (revisión 2002): 4,6

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Si bien la susceptibilidad de INIA Tacuarí a Rhizoctonia no ha sido un problema práctico que limite la expansión de la variedad, durante el periodo ha existido avidez en el sector arrocero por una variedad de calidad americana con mayor tamaño de grano y mejor sanidad. En 1999 se lanzó la variedad INIA Zapata, la cual mantenía un potencial de rendimiento similar al de INIA Tacuarí, en siembras tempranas, con las ventajas de un mayor tamaño de grano



y mayor resistencia al manchado confluyente de las vainas (*Rhizoctonia oryzae sativae*) y al manchado de las vainas (*Rhizoctonia oryzae*). Si bien en el momento de su lanzamiento había resultado resistente a Brusone (*Pyricularia grisea*), al incrementar su área de cultivo fue atacada por un único aislado del linaje A. Este hecho y su baja adaptación a siembras de noviembre, donde se concentra la mayor parte del área de INIA Tacuarí, contribuyeron a que finalmente no fuera adoptada.

- El desarrollo de cultivares de calidad culinaria americana ha sido tradicionalmente prioritario para el programa de mejoramiento, pero se ha enfatizado aún más en los últimos años. En 2004/05, 74% de las líneas experimentales locales en evaluación y 86% de las líneas segregantes en selección (excluyendo las Clearfield) fueron de tipo americano, mientras que esta proporción en 1999/00 era de 60%. Durante el periodo se purificó y multiplicó semilla de algunas líneas experimentales. En los últimos tres años se multiplicó semilla de la línea L3616, la cual también fue evaluada en áreas de observación y comerciales. Su eventual liberación se decidirá con el sector, dependiendo de consultas a importadores. La misma ha promediado un rendimiento 9% superior al de INIA Tacuarí, con grano extralargo, buena resistencia a frío y sanidad. Sin embargo, su porcentaje de grano entero es inferior al de INIA Tacuarí y la incidencia de yesado es mayor. Se han identificado nuevas líneas promisorias de calidad americana cuya purificación comenzará en 2005/06. En un período de evaluación de tres - cuatro años, éstas han mostrado ventajas de rendimiento (sobre INIA Tacuarí -9 a 17%-) y en cuanto a aspectos sanitarios manteniendo buena calidad molinera y tipo de planta vigoroso.

2. **Objetivo Específico 2.** Desarrollo de cultivares de tipo tropical con características agronómicas superiores a El Paso 144 e incorporación de resistencia a Brusone.

Relevancia (revisión 2002): 4,8

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) En 1998 se lanzó la variedad INIA Cuaró, que presentaba algunas ventajas en características agronómicas e industriales sobre El Paso 144, tales como ausencia de pubescencia, mayor porcentaje de blanco total y grano entero. No obstante, la variedad no fue adoptada por el sector. B) En 2002 se liberó la variedad INIA Olimar, con un rendimiento promedio 12% superior al de El Paso 144, con menor incidencia de yesado y ciclo corto. La nueva variedad mantiene porcentaje de grano entero y susceptibilidad a Brusone (*Pyricularia grisea*) similares al testigo, con menor porcentaje de blanco total. En 2004/05, INIA Olimar alcanzó aproximadamente 15% del área de siembra a nivel nacional. C) Para la zafra 2005/06, se iniciará la purificación de la línea L2821CA, que mantiene un rendimiento 7% superior al de El Paso 144, sin pubescencia y con mejor calidad industrial. D) En el periodo también se seleccionaron algunas líneas experimentales de tipo aromático, con ciclo corto y alto potencial de rendimiento. Entre éstas, en 2001, se purificó L2908, con aroma y calidad de grano similares a los de Jasmine y Urumati.
- A partir de la incorporación de Uruguay al Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), el programa de mejoramiento se ha apoyado en esta iniciativa internacional para introducir germoplasma tropical, realizando un número reducido de cruzamientos locales. Entre 1999/00 y 2004/05, las líneas tropicales segregantes en selección (excluyendo las Clearfield) fueron 20 a 11% del total. El primer vivero de FLAR se recibió en 1998/99 y en los últimos años el énfasis de este programa internacional se concentró en combinar el alto potencial de rendimiento del germoplasma tropical con resistencia a fríos en la etapa inicial. Si bien la susceptibilidad a Brusone de las variedades tropicales disponibles no ha sido un obstáculo para su expansión, existe preocupación por incorporar resistencia a esta enfermedad. Se



han realizado cruzamientos de las variedades locales con líneas tropicales resistentes, introducidas a través de viveros de INGER, de la Red de Evaluación de Mutantes de Arroz de AIEA y de FLAR. Se considera que esta actividad debe fortalecerse. También se han incrementado esfuerzos en buscar adaptación específica a la zona Norte de líneas tropicales introducidas de ciclo largo.

3. **Objetivo Específico 3.** Desarrollo de líneas de grano corto y medio con superior rendimiento y características agronómicas que las variedades disponibles.

Relevancia (revisión 2002): 3,3

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A principios de la década del 90 se evaluó una colección de cultivares introducidos de grano corto y medio. Posteriormente, en 1995, estos materiales se utilizaron en los primeros cruzamientos locales para desarrollar germoplasma de este tipo de grano. En el periodo 1997-2005 se realizó selección en estas poblaciones y evaluación. Las primeras 178 líneas locales de grano corto ingresaron en evaluación preliminar en 2001/02. Debido a la falta de perspectivas comerciales para estos granos, en 2002 se redujo el énfasis en este objetivo, no realizándose nuevos cruzamientos y limitando las actividades a evaluar el material ya desarrollado. Actualmente se cuenta con 34 líneas experimentales avanzadas que han superado tres años previos de evaluación, algunas de las cuales combinan buen potencial de rendimiento y excelente calidad molinera, con mayor resistencia a vuelco y más facilidad de trilla que el material introducido. Las líneas más destacadas fueron evaluadas sensorialmente en Corea, y algunas recibieron alto puntaje, por lo que constituyen un material básico en caso de surgir posibilidades comerciales para estos granos.
- Paralelamente, en el periodo también se emplearon técnicas de mutaciones inducidas para obtener mutantes en la variedad EEA-404, evaluándose los primeros en 1998/99. Varios de ellos alcanzaron rendimientos superiores a la variedad parental, con altura de planta significativamente inferior y en algunos casos con ciclo más corto. Fue difícil recuperar el grano original, por lo que muchos fueron utilizados en retrocruzamientos.

4. **Objetivo Específico 4.** Exploración del potencial de rendimiento de híbridos.

Relevancia (revisión 2002): 3,3

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Durante el periodo se evaluaron anualmente híbridos de RiceTec, en acuerdo con la empresa. Los híbridos más productivos superaron a El Paso 144 hasta en 30%, aproximadamente, mostrando en muchos casos problemas de calidad molinera, bajos porcentajes de grano entero, alta incidencia de yesado, así como susceptibilidad a desgrane. No obstante, en los últimos años se ha notado una tendencia a superar estos problemas. En 2001 se concretó un acuerdo limitado de investigación, mediante el cual se probaron algunos cultivares locales en combinaciones híbridas. Los resultados de algunas de estas combinaciones han sido promisorios, con muy alto potencial de rendimiento, y reafirman la importancia de progresar en un acuerdo de largo plazo con la empresa con la finalidad de desarrollar híbridos con germoplasma local de alta calidad.

5. **Objetivo Específico 5.** Desarrollo de líneas resistentes a Imidazolinonas en acuerdo con BASF.

Relevancia (revisión 2002): 3,42

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua



- En 1998, en el marco de un acuerdo de transferencia de materiales originalmente con Cyanamid y posteriormente con BASF, se introdujo el primer germoplasma con resistencia a la familia de herbicidas Imidazolinonas (primera generación). Estos materiales fueron desarrollados por Louisiana State University por mutaciones inducidas, por lo que no son transgénicos, y la estrategia apunta al control químico del arroz rojo y de un amplio espectro de malezas, utilizando el sistema Clearfield. Posteriormente, en 2001, se introdujo la segunda generación de resistencia, la cual confiere una mayor selectividad. Los trabajos se realizaron con dos orientaciones : incorporando la resistencia al germoplasma local mediante cruzamientos y seleccionando en el material introducido como forma rápida de obtener cultivares adaptados a las condiciones locales. En primera instancia se obtuvieron cuatro líneas de primera generación, seleccionadas en las poblaciones introducidas, las cuales fueron incluidas en la evaluación oficial y se produjo semilla. Para lograr una mayor seguridad y efectividad, en 2004 BASF decidió desarrollar el sistema Clearfield en Uruguay en base a la segunda generación de resistencia, descartándose entonces el material de primera generación. En 2004/05, 19% del total de las líneas segregantes en generaciones F3 a F6 fueron de poblaciones Clearfield de segunda generación. Se seleccionaron 284 líneas F4 y F5, en las cuales se está analizando calidad molinera para definir cuales ingresarán a una evaluación temprana de: rendimiento, calidad y resistencia al herbicida en 2005/06. En las líneas F4 se proseguirá paralelamente el proceso de selección y purificación.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Variedades INIA Zapata, INIA Cuaró e INIA Olimar.
2. Líneas promisorias de grano largo para ingresar en purificación y multiplicación de semillas.
3. Líneas experimentales de grano corto.
4. Líneas experimentales resistentes a Imidazolinonas (Clearfield).
5. Híbridos experimentales incluyendo progenitores locales en acuerdo de investigación con RiceTec.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 140 FLAR	Desarrollo de germoplasma de arroz de amplia base genética para Uruguay.

Publicaciones

Blanco, P. 2003. Cuestionario sobre INIA Olimar. Boletín electrónico, Blassina y Tardáguila.

Blanco, P. 2004. Panorama de la investigación conducida por el Programa Arroz de INIA. Arroz: publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 10, no. 37, p. 38-44.

Blanco, P.; Bastos, C.; Alvarez, A.; Navarro, W.; Deus, J.; Ramírez, J.; Bollich, C.; Rutger, N.; Maluszynski, M. 1999. Report on the Second Working Group Meeting on Rice Multilocation Trials. En: ARCAL, 21. Evaluation of Cereal Crop Mutants, INIA - IAEA, Vienna.

Blanco, P.; Gaggero, M. 2003. Mejoramiento genético: selección. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 4-5. (RTA 01).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Ávila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez de Vida, F. 2000. Mejoramiento genético. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 1-33. (Serie Actividades de Difusión 224).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Ávila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez de Vida, F.; Casales, L. 2001. Mejoramiento genético. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 1-39. (Serie Actividades de Difusión 257).



Blanco, P.; Gaggero, M.; Ávila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez de Vida, F.; Casales, L. 2002. Mejoramiento genético. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 1-31. (Serie Actividades de Difusión 292).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Marchesi, C.; Lavecchia, A.; Molina, F. 2003. Mejoramiento genético: evaluación avanzada de granos largos. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 21-27. (RTA 01).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Molina, F. 2003. Mejoramiento genético: evaluación de cultivares tropicales. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 16-20. (RTA 01).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Molina, F.; Ávila, S.; Pérez de Vida, F.; Casales, L. 2003. Mejoramiento genético: resistencia a enfermedades del tallo. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 9-15. (RTA 01).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Pérez de Vida, F.; Ávila, S.; Zorrilla, G.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Capdevielle, F.; Castillo, A. 2003. Desarrollo de cultivares en el programa de mejoramiento genético de arroz de INIA Uruguay. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado., 3. Punta del Este, Uruguay. Resúmenes y CD.

Blanco, P.; Gaggero, M.; Pérez de Vida, F.; Molina, F.; Ávila, S.; Marchesi, C.; Lavecchia, A. 2003. Mejoramiento genético: evaluación interna de cultivares. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 1-3. (RTA 01).

Blanco, P.; Molina, F.; Avila, S.; Pérez de Vida, F.; Casales, L. 2004. Mejoramiento genético: resistencia a enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 17-20. (Serie Actividades de Difusión 373).

Blanco, P.; Molina, F.; Avila, S.; Pérez de Vida, F.; Casales, L. 2004. Mejoramiento genético: épocas de siembra. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 6-12. (Serie Actividades de Difusión 373).

Blanco, P.; Molina, F.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J.; Pérez de Vida, F. 2004. Mejoramiento genético: evaluación avanzada de cultivares de grano largo locales. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 25-32. (Serie Actividades de Difusión 373).

Blanco, P.; Molina, F.; Lavecchia, A.; Méndez, J.; Pérez de Vida, F.; Marchesi, C. 2005. Mejoramiento genético: evaluación avanzada de cultivares de grano largo locales. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 29-39. (Serie Actividades de Difusión 418).

Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F. 2004. Mejoramiento genético: selección en poblaciones segregantes. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 4-5. (Serie Actividades de Difusión 373).

Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F. 2005. Mejoramiento genético: comportamiento en siembra directa. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 23-24. (Serie Actividades de Difusión 418).

Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F. 2005. Mejoramiento genético: selección en poblaciones segregantes. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 5-7. (Serie Actividades de Difusión 418).

Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Casales, L. 2005. Mejoramiento genético: épocas de siembra. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 8-17. (Serie Actividades de Difusión 418).

Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Casales, L. 2005. Mejoramiento genético: resistencia a enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 17-23. (Serie Actividades de Difusión 418).

Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Deambrosi, E.; Méndez, R.; Saldain, N.; Roel, A.; Zorrilla, G.; Acevedo, A. 2004. INIA Olimar: características y comportamiento en la zafra 2003/2004. Arroz: publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 10, no. 38, p. 40-48.

Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2004. Mejoramiento genético: evaluación interna de cultivares. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 373).



Blanco, P.; Molina, F.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Méndez, J.; Marchesi, C. 2005. Mejoramiento genético: evaluación interna de cultivares. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 418).

Blanco, P.; Molina, F.; Roel, A.; Méndez, R.; Pérez de Vida, F. 2004. Mejoramiento genético: resistencia a frío de nuevos cultivares precoces. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 13-16. (Serie Actividades de Difusión 373).

Blanco, P.; Molina, F.; Roel, A.; Méndez, R.; Pérez de Vida, F. 2004. Rice breeding for cold tolerance in Uruguay. En: International Rice Cold Tolerance Workshop, Canberra, Australia. Abstracts. CRC.

Blanco, P.; Pérez de Vida, F. 1999. Development of improved mutants from the traditional medium-grain variety EEA-404. En: Temperate Rice Conference, 2. Sacramento, CA, USA. Proceedings.

Blanco, P.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Gaggero, M.; Méndez, J. 2000. INIA Zapata: nueva variedad de arroz de calidad americana. El País Agropecuario, v. 6, no. 65, p. 25-28.

Blanco, P.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1997. INIA Cuaró. Montevideo: INIA.

Blanco, P.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1997. Mejoramiento genético. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 9, p. 1-66. (Serie Actividades de Difusión 135).

Blanco, P.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1998. Mejoramiento genético. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 9, p. 1-37. (Serie Actividades de Difusión 166).

Blanco, P.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1999. INIA Zapata: nueva variedad de calidad americana. Arroz: publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz, v. 5, no. 20, p. 38-43.

Blanco, P.; Pérez de Vida, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1999. Mejoramiento genético. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 1-32. (Serie Actividades de Difusión 194).

Blanco, P.; Suárez, E.; Deus, J.; Ramírez, J.; Navarro, W.; Alvarez, A; Bastos, C.; Eizenga, G.; Bollich, C.; Rutger, N.; Maluszynski, M. 2000. Multilocation yield trials of rice mutants in the Latin American Region. En: Rice Technical Working Group, 28., Biloxi, Mississippi, USA. Proceedings.

Bonnecarrere, V. 2003. Application of in vivo expresión technology (IVET) for the study of rice infection by the nitrogen-fixing endophytic bacterium *Pseudomonas stutzeri* A15. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3., Punta del Este, Uruguay. Resúmenes.

Capdevielle, F. 2004. Knowledge discovery in databases: IT approach and models. En: Pan-American Advanced Studies Institute (PASI 2004): Knowledge discovery in genomic databases. Proceedings. REDBIO; FAO; University of Georgia; UCU, Uruguay.

Capdevielle, F. 2004. The i-biology concept: data: data integration and the human factor. En: Pan-American Advanced Studies Institute (PASI 2004): Knowledge discovery in genomic databases. Proceedings. REDBIO; FAO; University of Georgia; UCU, Uruguay.

Capdevielle, F.; Bonnecarrere, V.; Alonso, M.; Garaycochea, S.; Valenzuela, S. 2004. Discriminación de genotipos y análisis de asociaciones entre marcadores moleculares y caracteres de interés agronómico. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 33-38. (Serie Actividades de Difusión 373).

Capdevielle, F.; Pinson, S.; Oard, J. 2003. Data mining approaches for identification of elite genotypes in germplasm collections of rice using molecular marker information. Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay. Resúmenes.

Capdevielle, F.; Pinson, S.; Oard, J. 2003. Marker-assisted classification of Lemont x Teqing RILs into disease response groups: comparison of discriminant analysis and neural network algorithms. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay. Resúmenes.

Francis, M.; Blanco, P. 1999. Rice breeding: transgenics and biosafety regulations in Uruguay. En: Biosafety Workshop on Rice Transgenic Resistance to RHBV, CIAT, Cali, Colombia.



Gira Técnica. 2003. Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3., Punta del Este, Uruguay.

Molina, F.; Blanco, P.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J.; Pérez de Vida, F. 2004. Mejoramiento genético: evaluación de cultivares tropicales. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 21-24. (Serie Actividades de Difusión 373).

Molina, F.; Blanco, P.; Lavecchia, A.; Méndez, J.; Marchesi, C.; Pérez de Vida, F. 2005. Mejoramiento genético: evaluación de cultivares tropicales. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 25-29. (Serie Actividades de Difusión 418).

Pérez de Vida, F.; Blanco, P.; Guerra, O.; Tais, M. 1998. Phenotypic characterization of a rice population, GP IRAT 10, and its use in recurrent selection. En: International Symposium on Rice Germplasm Evaluation and Enhancement, NRGEEC, University of Arkansas, Stuttgart, Arkansas, USA. Proceedings.

Pinson, S.; Capdevielle, F.; Oard, J. 2005. Confirming QTLs and finding additional loci conditioning sheath blight resistance in rice using recombinant inbred lines. *Crop Science*, v. 45, p. 503-510.

Pinson, S.; Oard, J.; Capdevielle, F.; Marchetti, A. 2003. Confirmation and further mapping of sheath blight resistance QTLs in rice using interval analysis, stepwise regression and discriminant analysis of RIL data lines. En: *Plant and Animal Genomes*, 11. San Diego, USA. Proceedings.

Pinson, S.R.; Oard, J.; Capdevielle, F. 2003. Sheath blight resistance QTLs identified by interval analysis, stepwise regression and discriminant analysis. En: *Rice Technical Working Group, USA. Proceedings*.



TÍTULO: MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES EN ARROZ

Proyecto:	CU 10
Participantes:	Stella Ávila, (Coordinador), Pedro Blanco, Gisela Beldarrain, Victoria Bonecarrere, Fabián Capdevielle, Enrique Deambrosi, Andrés Lavecchia, Ramón Méndez, Alvaro Roel
Área:	Cultivos
Programa:	Arroz
Disciplina: de	Fitopatología, Mejoramiento Genético, Biotecnología, Manejo Suelos, Cultivos y Riego

Estación Experimental: INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó e INIA Las Brujas

Objetivo General

Desarrollo de prácticas de manejo integrado de las enfermedades para los diferentes cultivares y métodos de siembra, que permitan mantener la misma en niveles bajos, con el fin de reducir al mínimo sus efectos sobre rendimiento y calidad.

Objetivos Específicos

1. Estudio del comportamiento de las enfermedades del tallo (podredumbre del tallo y mancha agregada (o manchado confluyente) de las vainas) en diferentes situaciones de manejo y sobrevivencia de los organismos causales, *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae*, incluyendo los períodos sin arroz.
2. Evaluación de fungicidas de aplicación foliar y curasemillas para el control de enfermedades del tallo, brusone y manchado de los granos
3. Caracterización de patógenos por métodos convencionales y de biotecnología.
4. Combinar información de tres años de ensayos que se refieren a la evolución de las enfermedades del tallo (podredumbre del tallo y mancha agregada de las vainas) durante el ciclo del cultivo de diferentes variedades, con condiciones climáticas en un momento de mayor susceptibilidad del cultivo.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Estudio del comportamiento de las enfermedades del tallo (podredumbre del tallo y mancha agregada (o manchado confluyente) de las vainas) en diferentes situaciones de manejo y sobrevivencia de los organismos causales, *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae*, incluyendo los períodos sin arroz.

Relevancia (revisión 2002): 3,67

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Suspendido

- Se tomaron como base para este proyecto los potreros que forman parte de la rotación arroz-pasturas de la unidad de producción arroz ganadería (UPAG) de la UE Paso de la



Laguna, campos experimentales y chacras de productores. Se realizaron muestreos de suelo en sitios en los que se cultiva arroz, con diferentes situaciones de manejo y uso, con el fin de detectar los esclerocios de *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia spp* para conocer las variaciones de sus poblaciones a través del tiempo en períodos sin arroz, así como su relación con la enfermedad en el cultivo. Para esto último, se determinó el índice de grado de severidad (IGS) de la enfermedad a partir de la lectura realizada en el campo previo a la cosecha.

Sclerotium oryzae. Los trabajos realizados permitieron conocer el estado de los suelos de la UPAG y chacras de productores, en relación a la densidad de inóculo de *Sclerotium oryzae* presente en los mismos. Los datos obtenidos en 5 zafras consecutivas a partir de la zafra 1999-2000, fueron consistentes en cuanto a que en general no se observó aumento significativo de la densidad de esclerocios en el suelo. Asimismo, el valor medio de dicha densidad fue significativamente mayor en aquellos sitios que tenían historias de mayor intensidad de uso, lo cual se mantuvo luego de transcurridos los 5 años de estudio. Por otra parte, fue analizada la relación entre el nivel de inóculo en suelo y el IGS entre los diferentes sitios de estudio, la cual se ajustó a una recta cuando se toman valores bajos de inóculo (inferior a 6,0 esclerocios por gramo de suelo) y tendió a hacerse logarítmica a niveles de inóculo más elevados.

Rhizoctonia spp. Los niveles de densidad de *Rhizoctonia* fueron muy bajos, debido a que la metodología empleada sólo permitía detectar una especie de *Rhizoctonia* poco abundante. Dicha metodología fue ajustada a partir de la zafra 2003-2004.

Estudio de la variabilidad espacial del inóculo de Sclerotium oryzae y Rhizoctonia spp en la UPAG. A partir de la zafra 2003-2004, se comienza el estudio de la variabilidad espacial del inóculo de *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia spp* en la UPAG, para lo cual se cambia la metodología y la escala de muestreo, realizándose las muestras en áreas alrededor de puntos georeferenciados distribuidos por todo el potrero. Dichos estudios han permitido realizar mapas de distribución de las enfermedades y de los esclerocios de los dos patógenos estudiados en los potreros de la UPAG y su relación con otras variables del suelo. En relación a esto, se observó una asociación entre las zonas de mayor concentración de esclerocios y un contenido de más de 41% de limo y 25% de arena en suelo. El número de esclerocios de ambos patógenos y las enfermedades presentes en el cultivo para cada punto de muestreo dentro de la chacra no presentaron correlación. Se detectaron 3 especies de *Rhizoctonia* en el cultivo, de las cuales sólo una fue encontrada en el suelo. En tanto en el suelo se detectaron 4 tipos distintos de esclerocios, de los cuales el más abundante correspondió a *Rhizoctonia oryzae sativae* y los otros a especies no identificadas. Los sitios que recibieron aplicación de fungicida presentaron mayor rendimiento promedio, menor porcentaje de esterilidad y una tendencia a un menor índice de enfermedades del tallo que aquellos en los que no se aplicó fungicida.

2. **Objetivo Específico 2.** Evaluación de fungicidas de aplicación foliar y curasemillas para el control de enfermedades del tallo, brusone y manchado de los granos.

Relevancia (revisión 2002): 4,17

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- *Evaluación de productos y mezclas de productos fungicidas.* Se ha desarrollado un sistema de evaluación de productos y mezclas de productos fungicidas, en acuerdo con las empresas de agroquímicos y con el respaldo del Grupo de Trabajo de Arroz. Dicho sistema incluye el co-financiamiento entre INIA y empresas, reuniones anuales para definir y perfeccionar el protocolo de evaluación y la difusión de resultados en días de campo y publicaciones. Anualmente se han instalado tres ensayos de evaluación de tratamientos mediante ese sistema,



incluyéndose dos ensayos para el control de las enfermedades del tallo en dos momentos de aplicación y un ensayo para control de manchado de glumas. Las evaluaciones se realizaron sobre el cultivar INIA Tacuarí hasta la zafra 2004-2005, en que se comenzó a usar El Paso 144. Esta actividad permite una permanente actualización de información en cuanto a eficiencia y dosis de productos.

- *Evaluación de momentos de aplicación de fungicidas.* A partir de la zafra 2002-2003, se inició esta línea de trabajo en la cual se prueban diferentes ingredientes activos (ia) para el control de las enfermedades del tallo (podredumbre del tallo y manchado de vainas) en 4 momentos de aplicación. Se trató de establecer una época límite para realizar en forma eficiente las aplicaciones tardías de los fungicidas, cuando por alguna razón, el productor no puede o decide postergar esta medida de manejo. En los resultados obtenidos hasta el 2003-2004, se detectaron diferencias de eficiencia de control entre los productos y entre los momentos aplicados. En la zafra 2003-2004, se probó la mezcla clásica de muchos años de uso “Tebuconazole + Carbendazim” y el producto de nueva generación “Allegro” (mezcla de una estrobilurina y un triazol). La mezcla “Tebuconazole + Carbendazim” fue mas efectiva en aplicaciones tempranas (30% de floración), mientras que “Allegro” lo fue en aplicaciones más tardías. En la zafra siguiente se agregó el producto “Amistar” (Azoxistrobín) y los resultados fueron similares: fueron más eficientes y rindieron más, los productos de última generación. También hubo, en general, mayor eficiencia con aplicaciones tardías. En la zafra 2004-2005, no hubo diferencias entre momentos de aplicación y también resultaron más eficientes los productos de última generación. Los resultados estuvieron condicionados por la enfermedad que prevaleció en cada zafra y especialmente por su evolución a lo largo del ciclo del cultivo. Se confirma la importancia de realizar las aplicaciones en la 1ª etapa de la evolución de la enfermedad, lo cual no siempre coincide con la primera etapa del período de floración.

3. Objetivo Específico 3. Caracterización de patógenos por métodos convencionales y de biotecnología.

Relevancia (revisión 2002): 2,75

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Desde diciembre del 2002 a agosto del 2005 estuvo operativo el proyecto «Desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a *Pyricularia grisea* de arroz en el cono sur» PROYECTO FONTAGRO – PROCISUR 670 1392-6458/0FB82IICA-BID FTG/RF-99-02-RG. El objetivo general de este proyecto fue desarrollar resistencia durable a la enfermedad más importante en el arroz causada por *Pyricularia grises*, mediante la intervención de un equipo internacional multidisciplinario integrado por fitopatólogos, biotecnólogos, genetistas y mejoradores para contribuir al aumento de la productividad, satisfaciendo los requerimientos de calidad y favoreciendo un sistema sostenible desde el punto de vista ambiental dentro del área del cono sur. Los resultados finales fueron obtenidos en el desarrollo del proyecto por los diferentes investigadores participantes en el mismo y se mencionan a continuación:

A) Se realizó la caracterización molecular por RFLP-MGR de 230 aislamientos de Argentina, Brasil y Uruguay. B) Se definió la variabilidad existente en el patógeno y se identificaron los linajes presentes en cada país. C) Se definió la frecuencia y distribución geográfica de los linajes. D) Se identificaron linajes no patogénicos sobre otras gramíneas. E) Se caracterizaron por patogenicidad aislamientos representativos de los linajes (evaluaciones de patogenicidad en invernáculo, realizadas en cada país participante). F) Se identificaron las posibles fuentes de incompatibilidad (genes de resistencia), también en invernáculo en cada



país participante. G) Se introdujeron las fuentes de resistencia elegidas en material elite común a todos los países (en CIAT y Concepción del Uruguay). H) Se identificaron los marcadores moleculares ligados a las fuentes de resistencia elegidas para su uso en el proceso de selección (CIAT). I) Se desarrollaron líneas NIL (near isogenic lines) con los diferentes genes de resistencia (CIAT). J) Se utilizaron marcadores AFLP para establecer modelos de predicción de la población del patógeno (Unidad de Biotecnología, INIA). K) Se capacitaron profesionales en las distintas áreas. L) Se presentaron trabajos en congresos. M) Se realizaron reuniones de trabajo de todo el equipo de investigadores, para presentar y discutir resultados parciales. N) Se realizaron publicaciones de difusión técnica.

Se realizaron actividades de apoyo en Uruguay: 1) Capacitación de 15 días en CIAT de Gisela Beldarrain, 2) multiplicación de las NILs aportadas por CIAT, 3) acondicionamiento total del invernáculo.

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron las actividades según lo programado generando los productos y resultados mencionados anteriormente que contribuyen a cumplir con el objetivo principal de obtener una resistencia durable a *Pyricularia grisea* en la región.

- *Identificación de patógenos en la semilla de arroz.* En el 2003 se completó el Proyecto FPTA con DGSA-MGAP: «Relevamiento de bacterias y otros patógenos en el cultivo del arroz en Uruguay». Se presentaron los resultados en jornadas de difusión y en el 3er. Congreso de Arroz de Clima templado. Está prevista su publicación.
- 4. **Objetivo Específico 4.** Combinar información de tres años de ensayos que se refieren a la evolución de las enfermedades del tallo (podredumbre del tallo y mancha agregada de las vainas) durante el ciclo del cultivo de diferentes variedades, con condiciones climáticas en un momento de mayor susceptibilidad del cultivo.

Relevancia (revisión 2002): 3,75

Estado (revisión 2002): Suspendido; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se generó la información sobre las enfermedades pero no se asoció a la información climática disponible ni se publicó. Se reformula para el nuevo PIMP, planteándose la publicación de la información sobre enfermedades.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 133 ACA	Relevamiento de bacterias y otros patógenos en el cultivo de arroz en Uruguay.
FONTAGRO	Desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a <i>Pyricularia grisea</i> de arroz en el cono sur".

Publicaciones

Avila, S. 2000. La podredumbre del tallo: una enfermedad del arroz importante en Uruguay. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 6, no. 24, p. 44-48.

Avila, S. 2001. Mancha agregada o manchado confluyente de las vainas: *Rhizoctonia oryzae sativae*. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 7, no. 27, p. 41-45.

Avila, S. 2001. El quemado del arroz o Brusone. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 6, no. 25, p. 31-36.

Avila, S. 2002. Manejo de enfermedades: control químico de enfermedades, evaluación de fungicidas para el control de las enfermedades del tallo y manchado de glumas. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. (Serie Actividades de Difusión 292).



Avila, S. 2003. Manejo de enfermedades: control químico de enfermedades, evaluación de fungicidas para el control de enfermedades del tallo y manchado de glumas. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos. Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap 5, p 1-15. (RTA 01).

Avila, S. 2004. Manejo de enfermedades: control químico de enfermedades, evaluación de fungicidas para el control de enfermedades del tallo y manchado de glumas. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 373).

Avila, S.; Beldarrain, G. 2001. Manejo de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Tacuarembó. cap. 5, p. 1-37. (Serie de Actividades de Difusión 262).

Avila, S.; Beldarrain, G. 2001. Manejo de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 1-37. (Serie Actividades de Difusión 257).

Avila, S.; Beldarrain, G. 2002. Manejo de enfermedades: comportamiento de los organismos causales de las enfermedades del tallo en distintas situaciones de chacra. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 1-11. (Serie Actividades de Difusión 292).

Avila, S.; Beldarrain, G.; Casales, L. 2000. Manejo de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 1-21. (Serie Actividades de Difusión 233).

Avila, S.; Beldarrain, G.; Casales, L. 2000. Manejo de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 1-22. (Serie Actividades de Difusión 224).

Avila, S.; Blanco, P.; Casales, L. 1999. Cultivar resistance to stem rot of rice (*Sclerotium oryzae*) in Uruguay. En: Temperate Rice Conference, 2., Sacramento, CA, USA.

Avila, S.; Blanco, P.; Casales, L. 2003. Evolución y predicción de severidad de podredumbre del tallo y mancha agregada de vainas, mediante la detección temprana de síntomas, en tres cultivares de arroz en Uruguay. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3., Punta del Este, Uruguay.

Avila, S.; Casales, L. 1997. Control químico de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 1-14. (Serie Actividades de Difusión 135).

Avila, S.; Casales, L. 1998. Control químico de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Tacuarembó. cap. 9, p. 1-11. (Serie Actividades de Difusión 171).

Avila, S.; Casales, L. 1998. Control químico de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 10, p. 1-20. (Serie Actividades de Difusión 166).

Avila, S.; Casales, L. 1999. Control químico de enfermedades. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 9, p. 1-12. (Serie Actividades de Difusión 194).

Avila, S.; Casales, L. 2005. Manejo de enfermedades: control químico de enfermedades, evaluación de fungicidas para el control de enfermedades del tallo y manchado de glumas. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 1-15. (Serie Actividades de Difusión 418).

Avila, S.; Casales, L.; Blanco, P.; Pérez, F. 1997. Resistencia varietal a mancha agregada de las vainas de arroz (*Rhizoctonia oryzae sativae*) en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Montevideo, Uruguay.

Avila, S.; Casales, L.; Blanco, P.; Pérez, F. 1997. Resistencia varietal a podredumbre del tallo de arroz (*Sclerotium oryzae*) en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Montevideo, Uruguay.

Avila, S.; Casales, L.; Blanco, P.; Pérez, F. 1998. Resistencia varietal a mancha agregada de las vainas (*Rhizoctonia oryzae sativae*). En: Reunión Internacional de Arroz. La Habana, Cuba.

Avila, S.; Deambrosi, E. 2003. Manejo de enfermedades: evaluación de momentos de aplicación de fungicidas para el control de las enfermedades del tallo. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos. Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap 5, p 16-22. (RTA 01).



Avila, S.; Deambrosi, E.; Casales, L. 2004. Manejo de enfermedades: evaluación de momentos de aplicación de fungicidas para el control de las enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 11-16. (Serie Actividades de Difusión 373).

Avila, S.; Deambrosi, E.; Casales, L. 2005. Manejo de enfermedades: evaluación de momentos de aplicación de fungicidas para el control de las enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 15-22. (Serie Actividades de Difusión 418).

Beldarrain, G., Avila, S. 2000. Estudio de la población en el suelo de *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae*, patógenos del arroz (*Oryza sativa*). En: Jornadas de Biociencias. Balneario Solís, Uruguay.

Beldarrain, G.; Avila, S. 2003. Estudio de las poblaciones de *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae* en el suelo y su relación con las Enfermedades del tallo en arroz en Uruguay. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.

Beldarrain, G.; Avila, S. 2004. Manejo de enfermedades: estudio de las poblaciones de hongos causantes de enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 17-22. (Serie Actividades de Difusión 373).

Beldarrain, G.; Avila, S. 2005. Variación de la población de *Sclerotium oryzae* en el suelo, en sistemas de rotación arroz-pastura y su relación con la podredumbre del tallo en el cultivo de arroz en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 13.; Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos, 3. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina.

Beldarrain, G.; Avila, S.; Roel, A. 2005. Manejo de enfermedades: estudio de las poblaciones de hongos causantes de enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 23-25. (Serie Actividades de Difusión 418).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez, F. 2000. Mejoramiento genético: evaluación final de cultivares, resistencia a enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 10-15. (Serie Actividades de Difusión 224).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez, F. 2000. Mejoramiento genético: evaluación de resistencia a Brusone. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 31-33. (Serie Actividades de Difusión 224).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez, F.; Casales, L. 2001. Mejoramiento genético: evaluación de resistencia a Brusone. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 20-22. (Serie Actividades de Difusión 262).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez, F.; Casales, L. 2001. Mejoramiento genético: evaluación de resistencia a Brusone. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 20-22. (Serie Actividades de Difusión 257).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez, F.; Casales, L. 2001. Mejoramiento genético: evaluación final de cultivares, resistencia a enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 10-16. (Serie Actividades de Difusión 262).

Blanco, P.; Gaggero, M.; Avila, S.; Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Pérez, F.; Casales, L. 2001. Mejoramiento genético: evaluación final de cultivares, resistencia a enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 10-16. (Serie Actividades de Difusión 257).

Blanco, P.; Pérez, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1998. Mejoramiento genético: evaluación de resistencia a Brusone (*Pyricularia grisea*). En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 9, p. 31-32. (Serie Actividades de Difusión 166).

Blanco, P.; Pérez, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1998. Mejoramiento genético: evaluación de resistencia a enfermedades del tallo. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 9, p. 20-25. (Serie Actividades de Difusión 166).



Blanco, P.; Pérez, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1999. Mejoramiento genético: evaluación de resistencia a Brusone (*Pyricularia grisea*). En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 24-25. (Serie Actividades de Difusión 194).

Blanco, P.; Pérez, F.; Avila, S.; Méndez, J. 1999. Mejoramiento genético: evaluación de resistencia en el tallo. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 18-23. (Serie Actividades de Difusión 194).

Castroagudín, V.; Dézar, C.; Plata, M.I.; Bonell, L.; Gutiérrez, S.; Avila, S.; Livore, A.; Correa, F.; Levy, M. 2005. Diversidad poblacional de *Pyricularia grisea* en Argentina, Uruguay y Brasil según análisis RFLP-DNA fingerprinting. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 13.; Taller de la Asociación Argentina de Fitopatólogos, 3. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina.

Capdevielle, F., Bonnacarrère, V., Garaycochea, S.; Avila, S. 2005. Diversidad genómica entre aislamientos uruguayos de Magnaporthe grisea: desarrollo de modelos de clasificación basados en AFLPs para reconocimiento de linajes. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 38-43. (Serie Actividades de Difusión 418).

Capdevielle, F., Bonnacarrère, V., Garaycochea, S.; Avila, S. 2005. Diversidad genómica entre aislamientos uruguayos de Magnaporthe grisea: desarrollo de modelos de clasificación basados en AFLPs para reconocimiento de linajes. En: Reunión Técnica del Proyecto FONTAGRO, Carlos Paz, Argentina.

Capdevielle F.; Branda, A.; Avila, M. 1998. Caracterización genética de aislados de *Pyricularia oryzae* en Uruguay. En: International Rice Blast Conference, 2. Montpellier, Francia.

Capdevielle, F.; Federici, T.; Solares, E.; Branda, A.; Avila, S. 2003. Estrategias moleculares para la caracterización de hongos patógenos del cultivo de Arroz en Uruguay. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 13. Punta del Este, Uruguay.

Díaz, L.; Fisher, G.; Vedier, E.; Fernández, J. 2003. Relevamiento de bacterias y otros patógenos en el cultivo de Arroz en Uruguay, parte 2: Hongos. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.

Fernández, J.; Díaz, L.; Fisher, G.; Vedier, E. 2003. Relevamiento de bacterias y otros patógenos en el cultivo de arroz en Uruguay, parte 3: Nematodos. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.

Livore, A.; Correa, F.; Levy, M.; Avila, S.; Blanco, P.; Capdevielle, F.; Bonell, L.; Castroagudín, V.; Gutiérrez, S.; Maya, M.M.; Pedraza, V.; Plata, M.; Bonnacarrere, V.; Beldarrain, G.; Casales, L.; Escobar, F. 2004. Caracterización de patógenos: desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a *Pyricularia grisea* de arroz en el Cono Sur, resultados parciales. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 23-26. (Serie Actividades de Difusión 373).

Livore, A.; Correa, F.; Levy, M.; Avila, S.; Blanco, P.; Capdevielle, F.; Bonell, L.; Castroagudín, V.; Gutiérrez, S.; Maya, M.M.; Pedraza, V.; Plata, M.; Bonnacarrere, V.; Beldarrain, G.; Casales, L.; Escobar, F. 2005. Caracterización de patógenos: desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a *Pyricularia grisea* de arroz en el Cono Sur. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 26-37. (Serie Actividades de Difusión 418).

Livore, A.; Dezar, C.; Plata, M.; Avila, S.; Levy, M. 1999. Molecular characterization of *Pyricularia grisea* population in the irrigated rice region of the southern cone of Latin America. En: Temperate Rice Conference, 2. Sacramento, CA, USA.

Pagani, C.; Avila, S. 1999. First report of bacterial sheath brown rot of rice in Uruguay. En: Temperate Rice Conference, 2., Sacramento, CA, USA.

Taheri, P.; Bonnacarrère, V.; Höfte, M. 2004. Characterization of *Pyricularia grisea* population from Uruguay by molecular analysis. *Comun. Agric. Appl. Biol. Sci.*, v. 69, no. 2, p. 207-10.

Vedier, E.; Fernández, J.; Díaz, L.; Fisher, G. 2003. Relevamiento de bacterias y otros patógenos en el cultivo de arroz en Uruguay, parte 1: Bacterias. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.



TÍTULO: MANEJO DE MALEZAS EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ

Proyecto:	CU 11
Participantes:	Néstor Saldain (Coordinador), Enrique Deambrosi, Fabián Capdevielle, Andrés Lavecchia, Ramón Méndez, Alvaro Roel, Antonio Acevedo
Área:	Cultivos
Programa:	Arroz
Disciplina:	Control de Malezas, Manejo de Suelos y Cultivos, Riego, Biotecnología

Estación Experimental: INIA Treinta y Tres e INIA Tacuarembó

Objetivo General

Caracterizar las principales malezas en la producción de arroz del país e identificar prácticas de manejo del cultivo, que permitan la máxima expresión de los rendimientos, evitando o disminuyendo la interferencia de las malezas, con la mínima alteración posible del ambiente que se utiliza.

Objetivos Específicos

1. Evaluar los efectos de aplicación de distintos herbicidas o mezclas de los mismos en diferentes situaciones de manejo del cultivo.
2. Caracterizar las principales malezas del cultivo en diferentes ambientes y sistemas productivos.
3. Estudiar la presencia de agroquímicos en muestras de suelos, aguas y granos de arroz. Determinar los niveles de herbicidas molinate y quinclorac en el suelo en extracciones periódicas realizadas después de su aplicación.
4. Caracterizar biotipos de arroz rojo presentes en el cultivo de arroz. Evaluar prácticas de manejo de suelos y del cultivo y métodos de siembra que contribuyan a su control.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Evaluar los efectos de aplicación de distintos herbicidas o mezclas de los mismos, en diferentes situaciones de manejo del cultivo.

Relevancia (revisión 2002): 4,42

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se ha desarrollado un sistema de evaluación de productos y mezclas de productos, en acuerdo con las empresas de agroquímicos (cofinanciamiento con INIA) y con el respaldo del Grupo de Trabajo de Arroz. Se realizan anualmente ajustes para mejorar el sistema. A) En el año 2003-2004, se evaluó Pyanchor (piribenzoxim) que presentó muy buen a excelente control cuando fue mezclado en el tanque con quinclorac ($1,5 + 1,5 \text{ l ha}^{-1}$) aplicado en postemergencia tardía, mientras que en el año anterior a menor dosis no se obtuvo el mismo nivel de control,



sí bien alcanzó una nota de 3 a la cosecha. B) En el caso de los genéricos del bispiribac, su comportamiento no ha sido consistente. En año de buena humedad en el suelo y capín pequeño (2003-2004) se obtuvieron controles muy buenos en postemergencia temprana y al otro año (2004-2005) con menos humedad en el suelo y capines algo más grandes, los controles fueron pobres. Este principio activo es muy dependiente del coadyuvante que lo acompañe para que penetre vía foliar a la planta de capín. C) Se avanzó en el conocimiento de la fitotoxicidad de Aura (BASF 625, clefoxidim) con El Paso 144 e INIA Olimar y Nominee (KIH-2023, bispiribac) con INIA Tacuarí. En el 2003-2004, se observó fitotoxicidad del Aura asociada a la dosis tanto en El Paso 144 como en INIA Olimar. En ese año, la ocurrencia de una primavera más fresca y la presencia de los síntomas de blanqueo propios de clomazone, que persistieron más de lo esperado en el arroz, generaron dudas de sí la magnitud de los efectos observados especialmente en INIA Olimar podrían ser debidos a una posible interacción entre ambos productos. En 2004/05 se reformuló el experimento para poder cuantificar ese comportamiento, sí bien fue una fecha tardía de siembra, se repitieron los efectos del clefoxidim reduciendo el rendimiento en INIA Olimar, no detectándose un efecto negativo en la comparación entre los tratamientos que tenían clefoxidim con o sin clomazone aplicado previamente. D) Se comenzó a estudiar el efecto de la deriva del glifosato sobre las plantas de arroz en distintos estado de desarrollo. En el primer año de evaluación (2003/04) recién se visualizaron los síntomas de toxicidad de efecto de deriva cuando se inundaron los tratamientos, porque no se realizaron baños intermedios antes de la inundación, mientras que en 2004/05 los síntomas se observaron a los tres días posteriores a la aplicación siendo el efecto dependiente de la dosis recibida y no del momento de aplicación para el estudio realizado. Atentos a los resultados anteriores obtenidos sobre el enmalezamiento, en un estudio del largo de barbecho bajo siembra directa, se monitoreo la emergencia del capín en parcelas con tratamientos contrastantes.

2. **Objetivo Específico 2.** Caracterizar las principales malezas del cultivo en diferentes ambientes y sistemas productivos.

Relevancia (revisión 2002): 4,17

Estado (revisión 2002): Suspendido

- Aprovechando la presencia de ciperáceas en los potreros plantados con arroz de la UPAG en la zafra en 2002 se estudió de manera preliminar la incidencia de *Cyperus esculentus* en el rendimiento de arroz. Básicamente, para INIA Tacuarí no se obtuvo una asociación fuerte entre la materia seca y la población de plantas de la maleza en el rendimiento de arroz, siendo los mismos más relacionados a la variación de la población de macollos de arroz ($r=0,48$, Prob. 0,025; $n=23$) para los niveles poblacionales de la maleza presentes que variaron de 0 a 100 plantas/m².

3. **Objetivo Específico 3.** Estudiar la presencia de agroquímicos en muestras de suelos, aguas y granos de arroz. Determinar los niveles de herbicidas molinate y quinclorac en el suelo en extracciones periódicas realizadas después de su aplicación.

Relevancia (revisión 2002): 3,67

Estado (revisión 2002): Suspendido; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Atentos a que era de interés cuantificar los residuos de los herbicidas empleados en arroz en el agua y suelo se realizaron contactos con las autoridades de la Facultad de Química (UDELAR). Se realizaron conversaciones con integrantes de la Cátedra de Inmunología para ajustar una técnica inmunológica que permite detectar a los herbicidas más comunes de uso local y monitorear un gran número de muestras a bajo costo, sin recurrir a las técnicas analíticas. Existe la intención de presentar este tema para ser considerado como un posible FPTA.



4. **Objetivo Específico 4.** Caracterizar biotipos de arroz rojo presentes en el cultivo de arroz. Evaluar prácticas de manejo de suelos y del cultivo y métodos de siembra que contribuyan a su control.

Relevancia (revisión 2002): 3,75

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se realizaron cruzamientos entre los dos biotipos del arroz rojo más comunes de Uruguay y las variedades de arroz recomendadas (El Paso 144, INIA Tacuarí, INIA Caraguatá, INIA Zapata e INIA Olimar). Estos materiales, además de los biotipos de arroces rojo y los cruzamientos naturales colectados en Uruguay, otros provenientes del sur del Brasil, y otros tipos de la maleza obtenidos de Italia permitieron a la unidad de biotecnología seleccionar marcadores moleculares que separaran el arroz rojo y los cruzamientos de las variedades cultivadas. Esta herramienta objetiva nos permite identificar plantas o semillas que sean sospechosas de ser arroz rojo y/o un producto de un cruzamiento en un lote o chacra para semilla cuando la observación del fenotipo no permite discernir con seguridad entre ellos.
- A) En los dos últimos años, se avanzó en el ajuste de la dosis del Ronstar (oxadiazon) y el momento de la aplicación. Cuando se aplica 3 días antes de la siembra, se pueden lograr reducciones del 99 al 85% de las panojas presentes en el testigo para la mezcla en el tanque con glifosato o en una secuencia de ambos, respectivamente. La eficiencia de control dependerá del manejo del riego, maximizándose cuando existe buena disponibilidad de humedad en el suelo. La obtención de esos controles del arroz rojo se tradujo en más fitotoxicidad expresada como atraso en la floración y en la madurez del arroz. (Hasta ahora los estudios de selectividad se han conducido en suelos con un contenido de materia orgánica superior al 2,5% manejándose el riego para favorecer la disponibilidad del herbicida. La siembra se realiza a 2,5cm de profundidad con una sembradora de abre surcos de discos dobles un día después de la siembra.) De los experimentos realizados solamente en la zafra 2004-2005, se pudo medir rendimiento de arroz no detectándose diferencias entre los tratamientos en ninguna de las variedades. B) También, se lograron avances en el ajuste de las dosis del BAS 714 H (mezcla de imazapic e imazapir) para el control del arroz rojo. Se destaca la excelente selectividad del BAS 714 H en el CL 161. En la última zafra, se comenzaron los trabajos tendientes a estudiar el efecto de la aplicación del BAS 714 H en postemergencia en los cultivos subsiguientes que integran la rotación arroz-pasturas.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Evaluación de efectos de herbicidas, o mezclas de los mismos, en distintos estados de desarrollo de las malezas.
2. Recomendaciones sobre el uso de productos que provocan la supresión de la semillazón del arroz rojo.
3. Recomendaciones sobre el uso adecuado de los distintos herbicidas y sus coadyuvantes asociados al manejo del agua para la obtención de un control del capín superior.
4. Recomendaciones sobre el uso del Ronstar y manejo del riego para el control del arroz rojo.

Publicaciones

Capdevielle, F. 2004. Genotipado molecular para identificación de características en cultivares. En: Seminario INASE - Unión Europea, Montevideo, Uruguay.

Capdevielle, F.; Federici, M.T.; Saldain, N.; Vaughan, D. 2003. Differentiation of Uruguayan weedy rice and cultivars using marker-assisted classification. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.



Castillo, J.; Gauna, D.; Saldain, N. 2004. Selectividad del Ronstar en INIA Tacuarí y El Paso 144 y su efecto en el control del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 8-20. (Serie Actividades de Difusión 373).

Deambrosi, E.; Fernández, J.; Quartino, E. 1997. Efecto de la supresión de la competencia de *Echinochloa* en diferentes momentos sobre el rendimiento de arroz. En: Arroz resultados experimentales 1996-1997. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 10-12. (Serie Actividades de Difusión 143).

Deambrosi, E.; Fernández, J.; Quartino, E. 1997. Efecto de la supresión de la competencia de *Echinochloa* en diferentes momentos sobre el rendimiento de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 10-12. (Serie Actividades de Difusión 135).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1997. Control de malezas. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 1-9, 12-14. (Serie Actividades de Difusión 143).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1997. Control de malezas. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 1-9, 12-14. (Serie Actividades de Difusión 135).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1999. Educación continua. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 13-15. (Serie Actividades de Difusión 199).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1999. Educación continua. En: Arroz: resultados experimentales 1998-99. INIA Treinta y Tres. cap. 10, p. 13-15. (Serie Actividades de Difusión 194).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1998. Evaluación de herbicidas. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 2-11. (Serie Actividades de Difusión 171).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1998. Evaluación de herbicidas. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 11, p. 2-10. (Serie Actividades de Difusión 166).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1999. Evaluación de herbicidas. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 2-13. (Serie Actividades de Difusión 199).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1999. Evaluación de herbicidas. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 10, p. 2-13. (Serie Actividades de Difusión 194).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1999. Supresión de la competencia del capín y su efecto en el rendimiento de dos variedades de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 15-19. (Serie Actividades de Difusión 199).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 1999. Supresión de la competencia del capín y su efecto en el rendimiento de dos variedades de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 10, p. 15-19. (Serie Actividades de Difusión 194).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 2000. Evaluación de herbicidas. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 2-19. (Serie Actividades de Difusión 233).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 2000. Evaluación de herbicidas. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 2-19. (Serie Actividades de Difusión 224).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 2001. Evaluación de herbicidas para el control de gramas. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Tacuarembó. cap. 4, p. 20-24. (Serie Actividades de Difusión 262).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 2001. Evaluación de herbicidas para el control de gramas. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 20-24. (Serie Actividades de Difusión 257).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 2001. Evaluación de herbicidas para el control del capín. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Tacuarembó. cap. 4, p. 2-19. (Serie Actividades de Difusión 262).

Deambrosi, E.; Saldain, N. 2001. Evaluación de herbicidas para el control del capín. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 2-19. (Serie Actividades de Difusión 257).



- Deambrosi, E.; Saldain, N. 2002. Evaluación de herbicidas para el control del capín. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 2-20. (Serie Actividades de Difusión 292).
- Deambrosi, E.; Saldain, N. 2003. *Echinochloa* spp. control with herbicide tank mixes under two times of flooding. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.
- Deambrosi, E.; Saldain, N. 2003. Evaluación de herbicidas para el control del capín. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 1-12. (RTA 01).
- Deambrosi, E.; Saldain, N. 2004. Evaluación de herbicidas para el control del capín. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 373).
- Deambrosi, E., Saldain, N. 2005. Educación continua. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 9-12. (Serie Actividades de Difusión 418).
- Deambrosi, E., Saldain, N. 2005. Evaluación de efectos de fitotoxicidad de herbicidas en 3 cultivares de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 12-18. (Serie Actividades de Difusión 418).
- Deambrosi, E., Saldain, N. 2005. Evaluación de herbicidas para el control del capín. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 1-8. (Serie Actividades de Difusión 418).
- Federici, M.T.; Vaughan, D.; Tomooka, N.; Kaga, A.; Wang, X.W.; Doi, K.; Francis, M.; Zorrilla, G.; Saldain, N. 2001. Análisis de la variabilidad genética del arroz rojo del Uruguay utilizando marcadores AFLP's. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 25-30. (Serie Actividades de Difusión 257).
- Gealy, D.; Saldain, N.; Talbert, R. 2000. Emergence of red rice (*Oryza sativa* L.) ecotypes under dry-seeded rice culture. Weed Technology, v. 14, p. 406-412.
- Saldain, N. 2000. Métodos de siembra del arroz y dosis de Ordram para el control del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 27-40. (Serie Actividades de Difusión 233).
- Saldain, N. 2000. Métodos de siembra del arroz y dosis de Ordram para el control del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 27-40. (Serie Actividades de Difusión 224).
- Saldain, N. 2002. Efecto de la aplicación de Fazor y Roundup durante el llenado en el rendimiento en grano y la calidad industrial de INIA Tacuarí. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 32-39. (Serie Actividades de Difusión 292).
- Saldain, N. 2002. Eficiencia de Ronstar mezclado en el tanque con Roundup en el control del arroz rojo en siembra directa. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 26-31. (Serie Actividades de Difusión 292).
- Saldain, N. 2002. Incidencia de *Cyperus esculentus* en el rendimiento de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 21-26. (Serie Actividades de Difusión 292).
- Saldain, N. 2003. Eficiencia de Ronstar mezclado en el tanque con Roundup en el control de arroz rojo en siembra directa. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 23-30. (RTA 01).
- Saldain, N. 2005. Selectividad del Ronstar en INIA Tacuarí y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 30-36. (Serie Actividades de Difusión 418).
- Saldain, N.; Arostegui, L. 1999. Área demostrativa de métodos de control del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 10, p. 33-39. (Serie Actividades de Difusión 194).
- Saldain, N.; Bachino, G.; Coradini, V. 2001. Métodos de siembra del arroz y dosis de Ordram para el control del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 30-43. (Serie Actividades de Difusión 257).
- Saldain, N.; Cantou, G.; Molinai, F. 2001. Efecto de la aplicación de Fazor y Roundup durante el llenado en el rendimiento en grano y la calidad industrial de INIA Tacuarí. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 43-55. (Serie Actividades de Difusión 257).



- Saldain, N.; Deambrosi, E. 1998. Incidencia de *Polygonum punctatum* en el rendimiento de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 11, p. 11-12. (Serie Actividades de Difusión 166).
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 1999. Uso de hidracida maleica y glifosato en la supresión de la semillazón del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 10, p. 25-32. (Serie Actividades de Difusión 194).
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 2000. Supresion of seed viability of red rice (*Oryza sativa* L.) using maleic hydrazide and glyphosate. En: International Weed Science Congress, 3., Foz de Iguazú, Brasil. Proceedings. p. 247.
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 2000. Uso de Concep III para la protección de la semilla de arroz de la acción herbicida de algunas cloroacetamidas. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 23-26. (Serie Actividades de Difusión 233).
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 2000. Uso de Concep III para la protección de la semilla de arroz de la acción herbicida de algunas cloroacetamidas. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 23-26. (Serie Actividades de Difusión 224).
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 2003. Arroz (*Oryza sativa* L.) sembrado en agua y convencional con molinate para el control del arroz rojo (*Oryza* sp.). En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.
- Saldain, N.; Demabrosi, N. 2003. Efectos de la supresión de la competencia de capín en dos cultivares de arroz. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 17-23. (RTA 01).
- Saldain, N.; Deambrosi, N. 2003. Evaluación de efectos de fitotoxicidad de herbicidas sobre dos cultivares. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 13-17. (RTA 01).
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 2003. Selectividad de herbicidas para capín (*Echinochloa* spp.) en variedades de arroz en el Este del Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 16. Congreso Nacional de la Asociación de Mexicana de la Ciencias de la Maleza, 24. Manzanillo, Colima, México. Libro de Resúmenes.
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 2003. Supresión de la semillazón del arroz rojo (*Oryza* sp.) por la aplicación de hidracida maleica y glifosato. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.
- Saldain, N.; Deambrosi, E. 2003. Susceptibilidad de INIA Tacuarí (*Oryza sativa* L.) a la aplicación de hidracida maleica y glifosato durante el llenado de los granos en el rendimiento y calidad industrial. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.
- Saldain, N., Deambrosi, E. 2005. Efecto de la supresión de la competencia de capín en dos cultivares de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 18-24. (Serie Actividades de Difusión 418).
- Saldain, N., Deambrosi, E. 2005. Efectos de la simulación de deriva del glifosato en El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 8, p. 25-29. (Serie Actividades de Difusión 418).
- Saldain, N.; Deambrosi, E.; Roel, A. 1998. Susceptibilidad al molinate de variedades de arroz sembradas en agua. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 11, p. 13-15. (Serie Actividades de Difusión 166).
- Saldain, N.; Deambrosi, E.; Roel, A. 1999. Susceptibilidad al molinate de variedades de arroz sembradas en agua. En: Arroz: resultados experimentales 1998-99. INIA Treinta y Tres. cap. 10, p. 20-24. (Serie Actividades de Difusión 194).
- Saldain, N.; Gigena, N.; Moreira, A.L. 2000. Uso de Fazor y Roundup en la supresión de la semillazón del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 40-44. (Serie Actividades de Difusión 233).
- Saldain, N.; Gigena, N.; Moreira, A.L. 2000. Uso de Fazor y Roundup en la supresión de la semillazón del arroz rojo. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 40-44. (Serie Actividades de Difusión 224).
- Saldain, N.; Roel, A.; Deambrosi, E. 1999. Susceptibility of rice varieties to molinate under water-seeded rice culture. En: Temperate Rice Conference, 2. Sacramento, CA, USA.
- Saldain, N.; Zorrilla, G.; Acevedo, A.; Oxley, M. 2000. Caracterización de biotipos de arroz rojo del Uruguay. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 19-23. (Serie Actividades de Difusión 233).
- Saldain, N.; Zorrilla, G.; Acevedo, A.; Oxley, M. 2000. Caracterización de biotipos de arroz rojo del Uruguay. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 19-23. Serie Actividades de Difusión 224).



TÍTULO: MANEJO INTEGRADO DEL RIEGO EN EL CULTIVO DE ARROZ

Proyecto: CU 12

Participantes Actuales: Alvaro Roel (Coordinador), Andrés Lavecchia, Enrique Deambrosi, Néstor Saldain, Ramón Méndez, Stella Ávila, Claudia Marchesi.

Área: Cultivos

Programa: Arroz

Disciplina: Riego, Manejo de Suelos y Cultivos, Control de Malezas.

Estación Experimental: INIA Treinta y Tres e INIA Tacuarembó

Objetivo General

Determinar prácticas de manejo del agua que le permitan hacer el uso más eficiente de este recurso al productor, teniendo en cuenta la interacción del riego con los demás factores de manejo (Ej.: variedades, fertilización, malezas, tipo de suelo, enfermedades, tipo de siembra, etc.).

Objetivos Específicos

1. Recomendaciones de manejo del riego para los diferentes cultivares y en los diferentes ambientes, tendientes a maximizar el rendimiento, la calidad industrial y la calidad de semilla realizando un uso eficiente del recurso.
2. Medidas de consumo de agua y sus componentes a nivel comercial y experimental en los distintos ambientes.
3. Optimizar el manejo del riego en función de otros factores de manejo en los diferentes ambientes y para los diferentes métodos de siembra.
4. Relevamiento de las sistematizaciones de suelo y diseño de conducción de agua a nivel comercial en zonas de pendiente pronunciada, sus posibles problemas y sus mejoras.
5. Manejo de Taipas.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Recomendaciones de manejo del riego para los diferentes cultivares y en los diferentes ambientes, tendientes a maximizar el rendimiento, la calidad industrial y la calidad de semilla realizando un uso eficiente del recurso.

Relevancia (revisión 2002): 4,42

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- *Efecto del retiro de agua y el momento de cosecha en tres cultivares* (INIA Tacuarí, INIA Caraguatá y El Paso 144), *en Treinta y Tres y Artigas*. En la zona Este surgieron recomendaciones de momento óptimo de retiro del agua y de momento de cosecha para las variedades



des INIA Tacuarí, El Paso 144 e INIA Caraguatá. Se reafirmó la importancia de la cosecha en época, a fin de evitar posibles efectos nocivos provocados por las condiciones climáticas. También se instalaron durante tres años estudios, a escala semicomercial, contrastando dos manejos de la inundación: temprana a los 15 días después de la emergencia y tradicional a los 45 días, midiéndose el consumo de agua, el comportamiento productivo y la eficiencia de uso del agua, en parcelas de más de dos hectáreas. El resumen de la información generada fue publicado en el Boletín de Divulgación 67 “Riego en arroz: manejo eficiente de la inundación”. Este trabajo se considera finalizado.

- *Efecto del manejo del riego sobre el rendimiento del cultivo y la calidad industrial – Norte.* En la zona Norte con características climáticas, edáficas y de topografía muy diferentes se trabajó sobre momento de retiro de agua y momento de cosecha en las variedades INIA Tacuarí, El Paso 144 e INIA Caraguatá, encontrándose que el retiro de agua a partir de los 45 días luego del 70 % de floración no afecta el rendimiento de arroz cáscara en los tres cultivares. La humedad crítica de cosecha para INIA Caraguatá y El Paso 144 es de 17-18 % y para INIA Tacuarí de 18-19 %. Por debajo de dichas humedades el tenor entero se puede ver muy afectado por condiciones de rehumedecimiento del grano. También se llevaron a cabo estudios de la incidencia del momento de retiro de agua sobre las temperaturas de secado. En los tres cultivares se observó interacción de momentos de cosecha y temperaturas de secado sobre el % de entero, la tasa de secado, los puntos de humedad extraídos/hora y los tiempos de secado. La velocidad de secado, medidos por la tasa de secado o puntos de humedad extraídos, difiere para cada momento de cosecha en todas los cultivares. Las velocidades de secado aumenta a medida que se atrasa el momento de cosecha. En general para los tres cultivares, a medida que las cosechas se retrasan, el grano soporta temperaturas de secado más altas sin que se vea afectado su rendimiento de entero. Este estudio se considera finalizado, habiéndose publicado la información obtenida en las jornadas anuales de presentación de resultados.
- *Evaluación de la respuesta del cultivo al establecimiento de distintas épocas de inundación.* En el Norte y Centro del país se realizaron evaluaciones de la respuesta del cultivo al establecimiento de distintas épocas de inundación (Tempranas, Intermedias y Tardías). Dichos estudios se realizaron con las variedades El Paso 144, INIA Tacuarí e INIA Caraguatá en interacción con diferentes fertilizaciones nitrogenadas. Para los tres cultivares, la inundación Temprana fue la que permitió una mayor eficiencia de uso de nitrógeno. El estrés producido por el retraso en el momento de inundación es recuperado con aplicaciones de nitrógeno. En estas condiciones, El Paso 144 tiene requerimientos menores de nitrógeno que INIA Tacuarí e INIA Caraguatá. Para la zona Este surgieron recomendaciones de momento óptimo de retiro del agua y de momento de cosecha, reafirmándose la importancia de la cosecha en época, a fin de evitar posibles efectos nocivos provocados por las condiciones climáticas.
- *Dos manejos de la inundación.* En la zona Este, se instaló a escala semicomercial, dos manejos de la inundación: Temprana a los 15 días después de la emergencia y Tradicional a los 45 días. Se evaluó el consumo de agua, el comportamiento productivo y la eficiencia de uso del agua en parcelas de más de dos hectáreas. El manejo tradicional requirió mayor consumo y la inundación temprana produjo más rendimiento de grano por unidad de insumo utilizado (kg de arroz/m³ de agua). Se concluyó que un período mayor de inundación no necesariamente se traduce en un mayor gasto total de agua. Con el lanzamiento de la nueva variedad INIA Olimar, se comenzó a estudiar el efecto del momento de inundación en esta variedad tanto en el Norte como en el Este. En general los resultados muestran una respuesta similar a las encontradas en los estudios realizados previamente con las variedades Tacuarí y El Paso 144.



- En la zona Norte, sobre suelos de basalto, es posible ver, según condiciones edáficas y ambientales predisponentes, problemas de absorción de nutrientes provocados por la presencia combinada de altos tenores de hierro y materia orgánica. En las últimas zafras se comenzó con el estudio de diferentes momentos de inundación (Temprana, Intermitente y Tardía) con los cultivares INIA Olimar y El Paso 144, con el fin de encontrar el manejo apropiado tendiente a disminuir la posible incidencia del hierro en la absorción de nutrientes. En esta serie de ensayos, en donde se monitoreó el nivel de hierro en parte aérea y raíz, observamos que si bien el tenor de hierro absorbido por la parte aérea y raíz fue alto en los tratamientos de riego temprano, en las condiciones en que se desarrollaron los ensayos (bajo volumen de incorporación de materia orgánica por efecto de una siembra directa o por laboreo y oxidación previa del tapiz a incorporar) este factor no incidió en la obtención de buenos rendimientos.

2. *Objetivo Específico 2.* Medidas de consumo de agua y sus componentes a nivel comercial y experimental en los distintos ambientes.

Relevancia (revisión 2002): 3,33

Estado (revisión 2002): Finalizado

- Con el objetivo de medir el consumo de agua a nivel semi-comercial sin intervenir en el manejo del riego que realizan los productores, se instalaron aforadores volumétricos de hélice a la entrada de cada chacra o a la salida del bombeo. En la zafra 1996/97 se realizaron medidas en chacras de dos productores del Centro y Norte (Tacuarembó y Artigas), mientras que al año siguiente se lo realizó en tres chacras de Artigas, una de Tacuarembó, una de Lavalleja y una de Treinta y Tres. Se encontraron variaciones importantes dependiendo no sólo de las precipitaciones ocurridas en cada lugar, sino también por el manejo interno del agua, luego de recibirla a la entrada de las chacras. Estas variaciones no están relacionadas con el rendimiento obtenido en cada chacra, lo que demuestra la existencia de un potencial de mejora importante en la eficiencia de uso del recurso. Este trabajo se considera finalizado.
- ***Coefficientes hidrológicos de una represa.*** Los trabajos de relevamiento de información para la determinación de coeficientes hidrológicos de una represa se iniciaron hace varios años y en 1997 se hizo un acuerdo con la Dirección de Suelos y Aguas del MGAP, quienes pasaron a realizar la toma de datos utilizando los laboratorios de INIA. Los coeficientes que se buscan requieren de la mayor cantidad de años posibles para su validación. El MGAP continuó con dicha tarea, mientras existieron fondos Prenader. Dentro de INIA este trabajo se consideró finalizado en el 2002.

3. *Objetivo Específico 3.* Optimizar el manejo del riego en función de otros factores de manejo en los diferentes ambientes y para los diferentes métodos de siembra.

Relevancia (revisión 2002): 3,67

Estado (revisión 2002): Reformulado; ***Estado (revisión 2005):*** Reformulado

- Se comenzó a evaluar la respuesta de INIA Tacuarí, INIA Caraguatá y El Paso 144 a aplicaciones de nitrógeno, según dos épocas de inundación del cultivo (16 y 40 días después de la emergencia). Se evalúan los efectos no sólo en el rendimiento en grano, sino también en la producción de materia seca y contenido de nutrientes en el cultivo, realizándose muestreos de plantas en distintas etapas fenológicas. La información recogida, en los tres años, ha sido abundante y variable de acuerdo a las condiciones climáticas existentes en cada estación de crecimiento, lo que deberá ser analizada con tiempo. Con el lanzamiento de la nueva



variedad INIA Olimar se comenzó a estudiar el efecto del momento de inundación y su interacción con la respuesta a la fertilización nitrogenada en el Norte.

4. **Objetivo Específico 4.** Relevamiento de las sistematizaciones de suelo y diseño de conducción de agua a nivel comercial en zonas de pendiente pronunciada, sus posibles problemas y sus mejoras.

Relevancia (revisión 2002): 3,5

Estado (revisión 2002): Finalizado

- Se está avanzando en el conocimiento de la situación actual en cuanto al manejo de suelos y agua en la zona Norte y elaboración de algunas pautas para el manejo de estos recursos en esa zona. Se realizó una consultoría del Dr. Gary Mc Cauley en noviembre de 1996 y junio de 1998. En la segunda oportunidad se realizó un curso de riego en INIA Tacuarembó. Este trabajo se considera finalizado

5. **Objetivo Específico 5.** Manejo de Taipas.

Relevancia (revisión 2002): 3,5

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- **Manejo de Taipas en la zona Norte.** El manejo de las taipas es un factor importante a tener en cuenta, sobre todo si consideramos que el cultivo de arroz en la zona Norte se realiza sobre suelos con pendientes más pronunciadas que lo normal. En estas condiciones el área ocupada por las taipas puede llegar hasta más de un 70 %. Por este motivo es sumamente importante realizar manejos tendientes a maximizar los rendimientos en el área ocupada por la taipa. Desde la zafra 95/96 se vienen realizando diferentes trabajos donde se encarar aspectos como: desgotes, diferencias de ciclo, medidas de construcción, construcción de la taipa posterior a la siembra con estudio de resiembra y refertilización nitrogenada y fosfatada, siembra por arriba de la taipa y altura de lámina de inundación. De los factores estudiados se puede concluir que el ideal es la siembra por arriba de la taipa, lográndose de esta manera una fertilización homogénea tanto en el cuadro como en el desgote y lomo de la taipa, así como también una emergencia pareja en los tres sitios mencionados. Para los casos de construcción de taipas posteriores a la siembra se ha observado que cuando se hace más de una pasada de taipero es necesario resembrar y refertilizar los desgotes. En estos casos si se refertiliza el lomo de la taipa puede presentar rendimientos depresivos. En cualquiera de los dos casos mencionados (siembra por arriba de la taipa o resiembra y refertilización de desgote) los rendimientos del área de taipa son similares a los del cuadro.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Recomendaciones para mejorar la eficiencia de uso del riego, en referencia al rendimiento y calidad del arroz.
2. Información sobre los efectos de interacción del uso del agua, con las respuestas a la aplicación de nitrógeno.
3. Uso del nitrógeno, época de inundación del cultivo y aplicaciones preventivas de fungicida, de acuerdo a las variedades sembradas.
4. Construcción y manejo de taipas en suelos de mayor pendiente en las zonas Norte y Centro- Norte.



Publicaciones

Casterá, F.; Deambrosi, E.; Méndez, R.; Roel, A. 2000. Momento de inundación y respuesta al nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 1-25. (Serie Actividades de Difusión 224).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila S.; Roel, A. 2001. Interacción riego-nutrición: respuesta del arroz al agregado de nitrógeno en dos épocas de inundación con y sin aplicación preventiva de fungicida. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 257).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila S.; Roel, A. 2002. Interacción riego - nutrición: respuesta del arroz al agregado de nitrógeno en dos épocas de inundación con y sin aplicación preventiva de fungicida. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 17-23. (Serie Actividades de Difusión 292).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila S.; Roel, A. 2003. Interacción riego - factores de manejo: respuesta del arroz al agregado de nitrógeno en dos épocas de inundación con y sin aplicación preventiva de fungicida, zona Este. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 4, p. 1-7. (RTA 01).

Lavecchia, A.; Marchesi, C. 2001. Manejo de fertilización y riego: momento de inundación y dosis de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 1-13. (Serie Actividades de Difusión 262).

Lavecchia, A.; Marchesi, C. 2002. Momento de inundación y dosis de nitrógeno para INIA Caraguatá, INIA Tacuarí y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 1-26. (Serie Actividades de Difusión 296).

Lavecchia, A. ; Marchesi, C. 2003. Momento de inundación y dosis de nitrógeno para INIA Olimar, INIA Tacuarí y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 2002-2003. INIA Tacuarembó. p. 13-33. (Serie Actividades de Difusión 327).

Lavecchia, A. ; Marchesi, C. ; Méndez, J. 2000. Momento de inundación y dosis de nitrógeno para INIA Caraguatá y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 8, p. 1-13. (Serie Actividades de Difusión 233).

Lavecchia, A. ; Marchesi, C. ; Méndez, J. 2004. Momento de inundación y dosis de nitrógeno para INIA Olimar, INIA Tacuarí y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales de arroz zafra 2003-2004. INIA Tacuarembó. cap. 2, p. 1-21. (Serie Actividades de Difusión 375).

Lavecchia, A. ; Marchesi, C. ; Méndez, J. 2005. Momento de inundación y dosis de nitrógeno para INIA Olimar y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Tacuarembó. cap. 2, p. 1-23. Serie Actividades de Difusión 421).

Lavecchia, A.; Méndez, J. 1999. Momento de inundación para INIA Tacuarí y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Tacuarembó. cap. 10, p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 199).

Lavecchia, A.; Roel, A.; Méndez, J. 1997. Momento de cosecha. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Tacuarembó. cap. 8, p. 1-22. (Serie Actividades de Difusión 143).

Lavecchia, A.; Roel, A.; Méndez, J. 1998. Momento de cosecha. Parte 1: Momentos de retiros de agua y cosechas. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Tacuarembó. cap. 8, p. 1-12. (Serie Actividades de Difusión 171).

Lavecchia, A.; Roel, A.; Méndez, J. 1998. Momento de cosecha. Parte 2: Humedad crítica. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Tacuarembó. cap. 8, p. 13-20. (Serie Actividades de Difusión 171).

Lavecchia, A.; Roel, A.; Méndez, J. 1999. Momento de cosecha. Parte 1: Momentos de retiro de agua y cosechas. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Tacuarembó. cap. 8, p. 1-20. (Serie Actividades de Difusión 199).

Lavecchia, A.; Roel, A.; Méndez, J. 1999. Momento de cosecha. Parte 2: Humedad crítica. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Tacuarembó. cap. 8, p. 21-28. (Serie Actividades de Difusión 199).

Roel, A. 1998. Consumo de agua en diferentes manejos del riego. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 12, p. 15-19. (Serie Actividades de Difusión 166).

Roel, A. 1998. Retiros de agua y momentos de cosecha en tres cultivares de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 12, p. 1-14. (Serie Actividades de Difusión 166).



Roel, A. 1999. Manejo eficiente de la inundación. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 194).

Roel, A. 1999. Retiros de agua y momentos de cosecha en tres cultivares de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 28-36. (Serie Actividades de Difusión 194.)

Roel A. 1999. Riego en arroz: manejo eficiente de la inundación. Montevideo: INIA. 16 p. (Boletín de Divulgación 67).

Roel, A.; Avila, S.; Casales, L. 2005. Efecto del momento de inundación en INIA Olimar. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap 4, p.1-6. (Serie Actividades de Difusión 418).

Roel, A.; Blanco, F. 1997. Consumo de agua en diferentes manejos del riego. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 12, p. 17-20. (Serie Actividades de Difusión 135).

Roel, A.; Blanco, F. 1997. Retiros de agua y momentos de cosecha en tres cultivares de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 12, p. 1-16. Serie Actividades de Difusión 135).

Roel, A.; Deambrosi, E.; Méndez, R. 1998. Momento de inundación y respuesta a nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 12, p. 20-27. (Serie Actividades de Difusión 166).

Roel, A.; Deambrosi, E.; Méndez, R. 1999. Momento de inundación y respuesta a nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 11-27. (Serie Actividades de Difusión 194).

Roel, A.; Lavecchia, A.; Méndez, J. 1997. Consumo de agua en chacra de productores. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Tacuarembó. cap. 10, p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 143).

Roel, A.; Lavecchia, A.; Méndez, J. 1997. Consumo de agua en chacra de productores. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 12, p. 21-23. (Serie Actividades de Difusión 135).

Roel, A.; Lavecchia, A.; Méndez, J. 1998. Consumo de agua en chacra de productores. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Tacuarembó. cap. 10, p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 171).

Roel, A.; Lavecchia, A.; Méndez, J. 1998. Consumo de agua en chacra de productores. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 12, p. 28-31. (Serie Actividades de Difusión 166).



TÍTULO: MANEJO SOSTENIBLE DE SUELOS Y NUTRICIÓN VEGETAL EN EL CULTIVO DE ARROZ

Proyecto:	CU 13
Participantes:	Enrique Deambrosi (Coordinador), Ramón Méndez, Stella Ávila, Néstor Saldain, Álvaro Roel, Andrés Lavecchia, Claudia Marchesi, Julio Méndez, Gonzalo Zorrilla
Área:	Cultivos
Programa:	Arroz
Disciplina:	Manejo de Suelos y Cultivos, Riego, Mejoramiento Genético, Fitopatología, Control de Malezas.

Estación Experimental: INIA Treinta y Tres e INIA Tacuarembó

Objetivo General

Generar información en el área de manejo de suelos que permitan una instalación temprana del cultivo y reducción de los riesgos de erosión y generar información para un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

Objetivos Específicos

1. Manejo de suelos, del cultivo y del tapiz previo bajo siembra directa.
2. Evaluación de la respuesta a los fertilizantes en siembra convencional.
3. Evaluación del aporte del N biológico para el cultivo de arroz.
4. Resumen y publicación de información generada anteriormente.
5. Desarrollo de una unidad de producción arroz/ganadería en condiciones de alta intensidad de uso de los recursos naturales -Paso de la Laguna.
6. Cuantificación de la variabilidad espacial del rendimiento y determinación de los factores que la afectan.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Manejo de suelos, del cultivo y del tapiz previo bajo siembra directa.

Relevancia (revisión 2002): 4,3

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- **Manejo del cultivo para levantar las restricciones de la siembra directa en la zona Este.** En la etapa de implantación del cultivo en general se debe incrementar la fertilización con N y en situaciones de falta de humedad es necesario efectuar un riego (baño) más temprano. Se continúa tratando de determinar el mejor manejo del N aplicado. En la evaluación de la materia seca radicular y aérea en tres estados de crecimiento y desarrollo, se ha encontrado buena relación entre rendimiento en grano y producción de materia seca radicular en etapas



tempranas. En trabajo de campo en siembra directa (en solo un año) con la variedad El Paso 144, la variación de densidad de siembra entre 137 y 247 kg/ha no provocó diferencias en el rendimiento en grano.

- *Manejo del tapiz previo en la zona Este.* En cuanto al uso del raigrás como tapiz previo a la siembra directa de arroz, quizás la variabilidad experimental creada incluyendo densidades altas de raigrás haya provocado la incidencia negativa en la implantación, efecto que se mantuvo a lo largo de todo el ciclo del cultivo. Referente al uso de herbicida total y raigrás, para una buena implantación en siembra directa en general se encontró efecto diferente de acuerdo a la época de siembra, necesiéndose una dosis más alta de glifosato en épocas tempranas. El efecto del pastoreo anterior simulado con cortes y el período corte-aplicación del glifosato tuvieron menos impacto al esperado.
- *Barbecho químico en la zona Este.* Se han encontrado distintos resultados en diferentes experimentos instalados para estudiar los efectos del barbecho químico sobre laboreos de verano para la siembra directa de arroz. Probablemente la presencia y tipo de tapiz sobre el que se aplica el herbicida puedan estar incidiendo en la variabilidad de los resultados obtenidos. En 2001-02 en Paso de la Laguna se hallaron efectos beneficiosos comparando una doble aplicación de glifosato (45 y 0 días antes de la siembra) con una única aplicación realizada 15 días antes de instalar el cultivo. El mismo año en Arrozal 33, si bien no se detectaron diferencias en absorción de N y materia seca al macollaje, existieron tendencias favorables en el rendimiento final a favor de utilizaciones de glifosato más tempranas, manejando sólo aplicaciones únicas 32 y 1 día antes de la siembra. En 2002-03 en Río Branco se comparó una aplicación doble (16 y 1 día antes) con una única aplicación realizada 1 día antes de sembrar. Cabe destacar que en esta situación, donde no se había sembrado ninguna pastura sobre el laboreo de verano, no se encontraron diferencias significativas en el N absorbido ni en los rendimientos. En 2003-04 y 2004-05 se estudiaron los efectos del anticipo de la aplicación de glifosato sobre el laboreo de verano (40 y 15 días pre – siembra) con y sin siembra de raigrás sembrado con siembra directa, en la implantación y rendimiento del arroz. En las 2 últimas zafras, se trabajó en la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG), con el objetivo de determinar el momento óptimo para realizar los tratamientos de herbicida considerando ambos tipos de producción (pecuaria y arrocería).
- *Barbecho químico para la siembra directa de arroz en la zona Norte.* En la zona Norte, luego de la incorporación de la Unidad Demostrativa de Paso Farias, se comenzaron con los estudios de barbecho químico para la siembra directa de arroz. Se estudiaron distintos tiempos de barbecho y dosis de nitrógeno sobre un suelo de basalto con mas de 6 años de pradera con el cultivar INIA Olimar. Luego de un segundo año de estudio no se han encontrado diferencias significativas al tiempo de barbecho (52, 21 y 14 días de barbecho químico) ni a las distintas dosis de nitrógeno aplicado a la siembra (0, 18 y 36 unidades). Pensamos que debemos considerar la diferente situación que plantea una siembra directa en el cultivo de arroz, en donde la inundación temprana modifica de forma radical la dinámica de nutrientes, si lo comparamos con una siembra directa en cultivo del seco.
- *Diferentes densidades de siembra y dosis y momentos de aplicación de nitrógeno en siembra directa.* Con la incorporación del nuevo cultivar INIA Olimar se estudiaron las diferentes densidades de siembra y dosis y momentos de aplicación de nitrógeno en siembra directa. De los estudios realizados en las zafras 2003/04 y 2004/05 podemos concluir que es posible tomar como eje de siembra la densidad de 150 kg/ha de semilla viable, frente a la alternativa de 100 o 200 kg/ha. Esta recomendación depende básicamente de la condición en que se encuentra la cama de semilla. Se encontró respuesta a la aplicación de nitrógeno y no hubo interacción entre densidad y aplicación de nitrógeno.



- *Métodos de laboreo e historia de chacra.* Muchas veces la cama de semilla para una siembra directa no es la mejor, restos vegetales y suelos muy secos impiden la penetración del doble disco; suelo demasiado húmedo deja la semilla expuesta. Un laboreo reducido con una o dos pasadas de disquera liviana puede ser la solución. En la zona Norte, se realizaron estudios sobre un retorno de arroz y un rastrojo de arroz con el cultivar INIA Olimar. Para este primer año de estudio, no se encontraron diferencias significativas para los métodos de laboreo, ni para la historia de la chacra.

2. **Objetivo Específico 2.** Evaluación de la respuesta a los fertilizantes en siembra convencional.

Relevancia (revisión 2002): 3,6

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- *Respuesta al N, P, K.* En relación a la respuesta a los fertilizantes en siembra convencional, en distintas zonas de la Cuenca de la Laguna Merin y con las dos variedades de mayor área de siembra, los resultados indican que el manejo del N que se debe efectuar es diferente. Los resultados medidos en N absorbido han variado de acuerdo a las condiciones climáticas siguientes a la aplicación. Con relación a las respuestas a P y K en las condiciones de manejo actuales, se ha encontrado que el nivel crítico anteriormente usado para P es adecuado habiendo respuesta por debajo de este límite. También la respuesta a P ha variado según la variedad, en donde El Paso 144 ha mostrado tendencia depresiva en rendimiento en grano con el aumento de la dosis del nutriente. Se evaluaron aspectos de manejo (respuestas a densidades de siembra y a aplicaciones de nitrógeno) de INIA Olimar en distintas localizaciones (Paso de la Laguna, India Muerta, Rincón de Ramírez). En general la nueva variedad no responde a incrementos en el uso de semilla y presenta buena respuesta a la aplicación del nutriente.
- *Eficiencia de utilización de fuentes de nitrógeno de liberación lenta.* Se iniciaron trabajos con el objetivo de evaluar la eficiencia de utilización de fuentes de nitrógeno de liberación lenta, en comparación con las utilizadas habitualmente. En los 2 primeros años se trabajó con 2 fuentes -Entec de BASF y Enduro de Kemira-. Se encontraron tendencias de mayor eficiencia con el primero de ellas. En 2004-05 por sugerencia del Grupo de Trabajo Arroz se comenzó a evaluar los efectos de aplicaciones del fertilizante Sulfammo 26 de Timac; esta fuente aporta además, según quien lo comercializa, azufre, magnesio y lithotamne. Se instalaron 2 ensayos, uno con El Paso 144 con siembra de octubre y uno con INIA Tacuarí con siembra tardía (fines de noviembre). Los resultados obtenidos no fueron consistentes, encontrándose diferencias entre ellos fuera del factor variedad; quizás la época de siembra puede haber afectado las respuestas.
- *Respuesta de la variedad INIA Olimar a aplicaciones de nitrógeno y a su fraccionamiento (4 formas distintas).* La primera evaluación se realizó en Paso de la Laguna en 2004-05, obteniéndose muy altos rendimientos promedio. Se encontraron tendencias de respuesta a N y a la manera de suministrarlo en las distintas etapas de desarrollo del cultivo.
- *Análisis de potenciales de mineralización de nitrógeno.* En los ensayos de respuesta a nitrógeno, se tomaron muestras para realizar estudios exploratorios sobre la conveniencia de utilización del análisis de potenciales de mineralización de nitrógeno en suelos de arroz como posible indicador de la respuesta del cultivo a la aplicación del nutriente.
- *Fertilización nitrogenada - Rendimiento del arroz en situaciones de rastrojo.* Atendiendo la demanda del Grupo de Trabajo Arroz, se trabajó durante 3 zafas consecutivas en diferentes zonas atendiendo la preocupación de la falta de rendimiento del arroz en situaciones de



rastrajo. Luego de discutir las posibles causas que pueden contribuir a dicho proceso, se eligieron algunas variables, incluyendo la fertilización nitrogenada, y se diseñaron ensayos para ser instalados en campos de productores. En general se demostró que, realizando las tareas necesarias que permitan realizar la siembra en las épocas recomendadas, es posible obtener muy buenos rendimientos en respuesta a la aplicación de nitrógeno en suelos que presentan dicho uso previo. Por otro lado, se generó información sobre el uso de variedades a sembrar en estas condiciones, según la localización y la época de siembra utilizada, e información respecto a la respuesta por la aplicación de fungicidas. A este respecto, no se encontraron en forma consistente incrementos en los rendimientos por aplicación de fungicidas.

- *Eficiencia de utilización de nitrógeno sobre el cultivar INIA Olimar en la zona Norte (Tacuarembó y Artigas).* En la zona norte (Tacuarembó y Artigas) se realizaron estudios de eficiencia de utilización de nitrógeno sobre el cultivar INIA Olimar. Se evaluaron dosis, momentos de aplicación (previo a la inundación y en agua), forma de incorporación de nitrógeno al macollaje. En ambos ensayos se encontró que los mejores índices de eficiencia de utilización de nitrógeno se logran con bajas dosis de urea aplicada al macollaje previo a la inundación. En Tacuarembó, se encontró interacción entre los tratamientos de nitrógeno y la forma de aplicación del nitrógeno al macollaje. En el esquema del ensayo anterior en Tacuarembó, se trabajó el cultivar El Paso 144 en siembra convencional con fuentes de liberación lenta (sulfamo). Se encontraron diferencias significativas a la aplicación de nitrógeno al macollaje previo a la inundación. En un primer año de evaluación, se encontró que con bajas dosis de nitrógeno de liberación lenta aplicado al macollaje, los rendimientos fueron iguales a los rendimientos obtenidos con las máximas dosis de nitrógeno en forma de urea.

También en estas últimas zafras, en la zona Norte, se está trabajando en la respuesta a la dosis y momento de fertilización nitrogenada con y sin aplicación preventiva de fungicida sobre el cultivar INIA Olimar. En las dos localidades se encontró respuesta a la aplicación preventiva de fungicida, básicamente sobre las dosis altas de nitrógeno. La respuesta positiva a nitrógeno está vinculada al tipo de siembra (siembra directa o convencional), historia previa del cultivo y al potencial de aporte de nitrógeno por parte del suelo. La tendencia del incremento de rendimiento con la aplicación de fungicida se había obtenido anteriormente en ensayos de momentos de inundación, fertilización nitrogenada y aplicación de fungicida.

- *Fertilización con Potasio.* Con el antecedente de que en una gran cantidad de análisis de suelos realizados sobre rastrojos de arroz el tenor de potasio ha disminuido, se planteó realizar un estudio de respuesta a este elemento con el cultivar El Paso 144. El análisis de suelo realizado marcó un tenor medio de potasio (17 a 21 meq/100 g). No se encontró una respuesta significativa al agregado de potasio, pero sí una tendencia de aumento de rendimiento al agregado del nutriente.
- *Fertilización fosfatada.* En la zafra 97/98 y 98/99 se retomaron los estudios sobre respuesta a la aplicación de fósforo y evaluación del fósforo residual. Estos estudios se realizaron, en coordinación con Facultad de Agronomía, con el objetivo de determinar la dosis de fósforo que nos permite obtener el máximo potencial de rendimiento y seleccionar un método de análisis de suelo que detecte con mayor precisión el fósforo disponible para el cultivo. Según los resultados obtenidos, para los suelos de basalto, partiendo de campo natural con un análisis de fósforo de 4 ppm según método Bray I., se debería fertilizar el primer año con una dosis que varía entre 50 y 60 unidades, y el segundo año una dosis no menor a 40 y no mayor a 60 unidades. Aún queda pendiente determinar el mejor método de análisis de suelo para fósforo. También se realizaron estudios de respuesta a dosis de nitrógeno y fósforo,



momento de aplicación y localización de fósforo. No se encontraron diferencias significativas entre el fósforo incorporado a la siembra, el fósforo en cobertura aplicado a la siembra y el fósforo aplicado en cobertura 28 días después de la emergencia.

- *Suelos halomórficos destinados al cultivo de arroz en la región Noreste.* Los suelos halomorficos destinados al cultivo de arroz en la región Noreste representan un área importante. Estos tipos de suelos presentan una serie de problemas - algunos de carácter físicos o otros de carácter químico- que limitan el potencial de rendimiento del cultivo. En la zafra 95/96 se comenzaron con los estudios de respuesta a la aplicación de fósforo y zinc. En algunos años con suelos de pH en agua entre 7 y 8 y contenidos de Na entre 6 y 8 meq/100 g se encontró interacción entre las dosis de fósforo y zinc. Se observó un aumento de rendimiento con la aplicación de fósforo y zinc, mayores a 1.750 kg/ha. La respuesta al zinc se puede deber en parte a la mejora lograda en la menor incidencia de «espiga erecta», es decir que se logró mayor cantidad de granos llenos.
- *Uso de Rizofos en el cultivo de arroz.* A solicitud de la Cía. Cibeles en la zafra 2003-04 se evaluaron los efectos del uso de Rizofos en el cultivo de arroz. Dicho producto fue presentado como un inoculante bacteriano obtenido a partir de cepas de *Pseudomonas fluorescens*. Según el laboratorio Rizobacter Argentina S.A., el mecanismo de promoción de la bacteria estaría vinculado a un efecto hormonal y a un mecanismo de solubilización de fósforo. También podría tener efectos sobre la sanidad de los cultivos. Trabajando con una siembra tardía de El Paso 144, la inoculación de la semilla de arroz con Rizofos produjo un pequeño incremento en el rendimiento del cultivo, que no fue explicado por el análisis de los componentes del rendimiento. El uso del producto produjo un incremento promedio de 360 kg/ha en el promedio del ensayo; por otra parte, se cosechó más arroz utilizando la dosis media de fósforo.

3. **Objetivo Específico 3.** Evaluación del aporte del N biológico para el cultivo de arroz.

Relevancia (revisión 2002): 3,6

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se continuó apoyando a la UDELAR (Facultades de Agronomía y de Química) y al MGAP (Departamento de Microbiología de Suelos) en trabajos tendientes a determinar el aporte por fijación biológica de N al cultivo de arroz (cianobacterias y endobacterias). Se ha colaborado en las discusiones de la problemática inherente y con la ejecución de los trabajos generales en el campo.

4. **Objetivo Específico 4 .** Resumen y publicación de información generada anteriormente.

Relevancia (revisión 2002): 3,5

Estado (revisión 2002): Suspendido; **Estado (2005):** Reformulado

No se concretó la publicación hasta 2005 y se replantea el objetivo, con alta prioridad, para el nuevo PIMP.

5. **Objetivo Específico 5.** Desarrollo de una unidad de producción arroz/ganadería en condiciones de alta intensidad de uso de los recursos naturales -Paso de la Laguna.

Relevancia (revisión 2002): Propuesto

Estado (revisión 2002): Iniciado; **Estado (2005):** Reformulado

- Se instaló la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG) para la zona Este en la Unidad Experimental Paso de la Laguna. Se generó información de producción física y económica



de la Unidad durante 6 años consecutivos, realizándose un seguimiento anual (interfase de las producciones pecuaria/agrícola en cada primavera) de indicadores del estado de los suelos de los diferentes potreros (propiedades químicas). Se instalaron ensayos parcelarios sobre: respuesta del arroz a la fertilización P-K, efecto de métodos de siembra (comparación) en la población de esclerocios del suelo, efecto de diferentes cargas de ovinos con y sin suplementación y efecto de suplementación en bovinos.

1. **Objetivo Específico 6.** Cuantificación de la variabilidad espacial del rendimiento y determinación de los factores que la afectan.

Relevancia (revisión 2002): Propuesto

Estado (revisión 2002): Iniciado; **Estado (2005):** Reformulado

- Esta línea de trabajo se comenzó a realizar en la zafra 2002-03. Este proyecto tiene como objetivo general la cuantificación de la variabilidad espacial del rendimiento en chacras y la determinación de los factores que la afectan. El proyecto en si cumple una serie de objetivos a diferentes niveles. En un *primer nivel*, el objetivo se basa en poder cuantificar la variabilidad espacial del rendimiento en chacras de arroz. En un *segundo nivel*, el objetivo se basa en poder cuantificar en forma espacial la evolución en el tiempo de las variables del suelo dentro de la UPAG. En un *tercer nivel*, el objetivo es la generación de la información necesaria con el fin de evaluar el posible manejo sitio-específico de las variables de producción dentro de las chacras. Estos estudios han permitido comenzar a cuantificar objetivamente la variabilidad espacial de rendimiento tanto de las chacras de la UPAG como de chacras comerciales en la zona de Rio Branco (Casarone-Porto). A su vez, estos estudios han permitido comenzar con el uso de nuevas tecnologías (GPS, monitores de rendimiento y Sistemas de Información Geográfico) que hoy nos permiten manejar la dimensión espacial en forma mucha más fácil. En la zafra 2002-03 estos trabajos estuvieron enmarcados dentro un proyecto de investigación con el IRI (International Research Institute for Climate Prediction) cuyo objetivo era desarrollar un Sistema Espacial de Toma de Decisiones para la aplicación de Pronósticos Climáticos en el Sector Arrocerero Uruguayo. Dentro de esta línea de trabajo se incluyó el estudio del comportamiento de la temperatura del agua y del canopio con diferentes alturas de lámina de riego. Estos trabajos han permitido determinar la diferencia entre la evolución de la temperatura dentro del canopio y el agua de riego y cuantificar el efecto de la altura de lámina de riego sobre la evolución de las mismas. En la zafra 2004-05 se obtuvieron los primeros mapas de rendimiento en las dos chacras de Arroz de la UPAG.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Prácticas de manejo de los recursos (suelo, tapiz previo y cultivo) que viabilizan la reducción del laboreo en la producción de arroz.
2. Recomendaciones para una mayor eficiencia de uso de N, P, K en la producción de arroz.
3. Información sobre el uso de fertilizantes nitrogenados de liberación lenta.
4. Información sobre la producción de arroz en situaciones de rastrojos.
5. Información sobre los efectos de inocular la semilla de arroz con *Pseudomonas fluorescens*.
6. Instalación de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG) para la zona Este en la Unidad Experimental Paso de la Laguna.
7. Cosechadora con monitor de rendimiento calibrado y validado.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 108 Facultad de Agronomía	Estimación del nitrógeno incorporado al cultivo de arroz con laboreo reducido: Fertilización y mineralización de cianobacterias.
LIA 009 MGAP	Desarrollo de inoculantes a base de bacterias fijadoras de nitrógeno en arroz.
FPTA 082 Facultad de Agronomía	Dinámica del fósforo en sistemas de arroz-pasturas: Caracterización de parámetros de suelos para estimar la disponibilidad de fósforo.
FPTA151 FUCREA	Producción de carne eficiente en sistemas arroz – ganadería.

Publicaciones

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1997. Investigaciones preliminares: otras fuentes de aportes nitrogenados. In: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 7, p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 135).

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1997. Siembra directa en sistemas de producción de arroz. En: Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, 7. Jornada de Siembra directa, ARU, Montevideo, Uruguay.

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1997. Siembra directa en sistemas de producción de arroz. En: Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Curso de actualización sobre siembra directa y conservación de suelos, Bañado de Medina, Cerro Largo, Uruguay. p. 59-64.

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1998. Manejo del nitrógeno para INIA Tacuarí. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 166).

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1998. Otras fuentes de aportes de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 3-6. (Serie Actividades de Difusión 166).

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1999. Épocas de aplicación de coberturas nitrogenadas. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 13-14. (Serie Actividades de Difusión 194).

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1999. Manejo del nitrógeno para INIA Tacuarí y El Paso 144. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 2-11. (Serie Actividades de Difusión 194).

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1999. Otras fuentes de aportes de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 14-17. (Serie Actividades de Difusión 194).

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1999. Response of rice to midseason nitrogen applications in Uruguay. En: Temperate Rice Conference, 2. Sacramento, CA, USA.

Deambrosi, E.; Méndez, R. 1999. Respuesta a las aplicaciones de fósforo y potasio. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 11-13. (Serie Actividades de Difusión 194).

Deambrosi, E.; Méndez, R. 2000. Firmes beneficios de la rotación arroz - pasturas. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 6, no. 23, p. 20-23.

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2000. Épocas de aplicación de coberturas nitrogenadas. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 3-7. (Serie Actividades de Difusión 224).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2000. Otras fuentes de aportes de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 11-14. (Serie Actividades de Difusión 224).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2000. Respuesta a las aplicaciones de fósforo y potasio. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 14-21. (Serie Actividades de Difusión 224).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2000. Respuestas de INIA Zapata a densidades de siembra y a aplicaciones de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 8-11. (Serie Actividades de Difusión 224).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2001. Respuesta a las aplicaciones de fósforo y potasio. In: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 1-11. (Serie Actividades de Difusión 257).



Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2001. Respuestas de INIA Zapata a densidades de siembra y a aplicaciones de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 11-13. (Serie Actividades de Difusión 257).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2002. Respuestas de cultivares de arroz a densidades de siembra y a aplicaciones de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 8-16. (Serie Actividades de Difusión 292).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2003. Estudio sobre la problemática de disminución de los rendimientos en los rastrojos de arroz. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 23-30. (RTA 01).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2003. Respuestas de cultivares de arroz a densidades de siembra y a aplicaciones de nitrógeno. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 16-22. (RTA 01).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2004. Estudio sobre la problemática de disminución de los rendimientos en los rastrojos de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 20-38. (Serie Actividades de Difusión 373).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2004. Evaluación de efectos del uso de Rizofos en el cultivo de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 39-42. (Serie Actividades de Difusión 373).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2004. Respuestas de INIA Olimar a densidades de siembra y a aplicaciones de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 16-19. (Serie Actividades de Difusión 373).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2005. Estudio sobre la problemática de disminución de los rendimientos en los rastrojos de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 6-16. (Serie Actividades de Difusión 418).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S. 2005. Respuestas de INIA Olimar a la aplicación de nitrógeno y a su fraccionamiento. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 418).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Avila, S.; Roel, A. 2002. Respuesta del arroz al agregado de nitrógeno en dos épocas de inundación con y sin aplicación preventiva de fungicida. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 17-24. (Serie Actividades de Difusión 292).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Lavecchia, A.; Méndez, J. 1999. Reducción de laboreo y siembra directa en el cultivo de arroz. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 5, no. 20, p. 16-20.

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Roel, A. 1997. Estrategia en la producción de arroz: para un mejor aprovechamiento de las principales variables climáticas. Montevideo: INIA. 13 p. (Serie Técnica 89).

Deambrosi, E.; Saldain, N.; Méndez, R. 1998. Manejo del glifosato para control de raigrás en siembra directa. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 6-8. (Serie Actividades de Difusión 166).

Deambrosi, E.; Saldain, N.; Méndez, R. 1999. Manejo del glifosato para control de raigrás en siembra directa. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 11-12. (Serie Actividades de Difusión 194).

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Méndez, J. 1997. Fertilización con fósforo, zinc y yeso: suelos halomórficos. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 143).

Lavecchia, A.; Marchesi, C. 2003. Manejo de la densidad de siembra, fertilización nitrogenada y fungicida en INIA Olimar. En: Arroz: resultados experimentales 2002-2003. INIA Tacuarembó. p. 35-45. (Serie Actividades de Difusión 327).

Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2004. Dosis, momentos y forma de aplicación de dos fuentes de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 375).

Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2004. Efecto del barbecho químico para la siembra directa de arroz y dosis de nitrógeno que optimicen el rendimiento. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Tacuarembó. cap. 4, p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 375).



- Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2004. Manejo de la densidad de siembra, fertilización nitrogenada y fungicida en INIA Olimar. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 375).
- Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2004. Respuesta a potasio y respuesta a nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Tacuarembó. cap. 5, p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 375).
- Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2005. Dosis, momentos y forma de aplicación de dos fuentes de nitrógeno. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Tacuarembó. cap. 5, p. 1-13. (Serie Actividades de Difusión 421).
- Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2005. Efecto del barbecho químico para la siembra directa de arroz y dosis de nitrógeno que optimicen el rendimiento. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Tacuarembó. cap. 4, p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 421).
- Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2005. Fertilización nitrogenada y aplicación de fungicida. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Tacuarembó. cap. 5, p. 14-23. (Serie Actividades de Difusión 421).
- Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2005. Manejo de la densidad de siembra, fertilización nitrogenada y fungicida en INIA Olimar. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 421).
- Lavecchia, A.; Marchesi, C.; Méndez, J. 2005. Siembra directa y laboreo reducido sobre retorno de arroz con más de 7 años de pradera y sobre rastrojo de arroz de un año. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 421).
- Lavecchia, A.; Méndez, J. 1999. Respuesta a fósforo y fósforo residual: El Paso 144 e INIA Caraguatá. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Tacuarembó. cap. 6, p. 1-8. Serie Actividades de Difusión 199).
- Lavecchia, A.; Méndez, J.; Marchesi, C. 2000. Respuesta a fósforo y fósforo residual: El Paso 144 e INIA Caraguatá. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 5, p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 233).
- Lavecchia, A.; Méndez, J.; Marchesi, C. 2000. Respuesta a fósforo y nitrógeno en competencia con capin. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 5, p. 10-16. (Serie Actividades de Difusión 233).
- Lavecchia, A.; Méndez, J.; Marchesi, C. 2000. Suelos halomórficos: fertilización con zinc, fósforo y yeso. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. cap. 5, p. 17-20. (Serie Actividades de Difusión 233).
- Méndez, R. 2000. Eficiência da aplicação de nitrogênio no perfilhamento do arroz em três manejos da irrigação. Tesis M. Sc., Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. 74 p.
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1997. Evaluación del tapiz anterior al arroz sobre la implantación del cultivo. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 3-7. (Serie Actividades de Difusión 135).
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1997. Incidencia de la fertilización y del riego inicial en los rendimientos de tres variedades con laboreo mínimo. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 135)
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1997. Manejo del glifosato para control de raigrás en siembra directa. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 7-10. (Serie Actividades de Difusión 135)
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1998. Efecto del fraccionamiento de la fertilización nitrogenada en el crecimiento y desarrollo del arroz sembrado con laboreo cero o reducido. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 8-13. (Serie Actividades de Difusión 166).
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1998. Evaluación del tapiz anterior al arroz sobre la implantación del cultivo. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 3-6. (Serie Actividades de Difusión 166).
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1998. Incidencia de la fertilización y del riego inicial en los rendimientos de tres variedades con laboreo mínimo. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 166).
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1999. Efecto del fraccionamiento de la fertilización nitrogenada en el crecimiento y desarrollo del arroz sembrado con laboreo cero o reducido. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 2-10. (Serie Actividades de Difusión 194).
- Méndez, R.; Deambrosi, E. 1999. Respuesta a densidades de siembra. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 13-14. (Serie Actividades de Difusión 194).



Méndez, R.; Deambrosi, E. 2000. Efecto del fraccionamiento de la fertilización nitrogenada en el crecimiento y desarrollo del arroz sembrado con laboreo cero o reducido. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 224).

Méndez, R.; Deambrosi, E. 2000. Manejo del glifosato para control de raigrás en siembra directa. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 9-11. (Serie Actividades de Difusión 224).

Méndez, R.; Deambrosi, E. 2001. Efecto del fraccionamiento de la fertilización nitrogenada en el crecimiento y desarrollo del arroz sembrado con laboreo cero o reducido. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-15. (Serie Actividades de Difusión 257).

Méndez, R.; Deambrosi, E. 2002. Efecto del barbecho químico para la siembra directa de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 292).

Méndez, R.; Deambrosi, E. 2003. Efecto del barbecho químico para la siembra directa de arroz. En: Arroz: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-2. (RTA 01).

Méndez, R.; Deambrosi, E. 2004. Efectos del barbecho químico para la siembra directa de arroz. Determinación del momento óptimo de aplicación de glifosato sobre una pradera para la implantación y rendimiento de arroz sembrado con siembra directa. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 373).

Méndez, R.; Deambrosi, E.; Blanco, P.; Saldain, N.; Pérez de Vida, F.; Gaggero, M.; Lavecchia, A.; Méndez, J.; Marchesi, C. 2001. Reducción de laboreo y siembra directa en el cultivo de arroz. El País Agropecuario, no. 79, p. 25-28.

Méndez, R.; Deambrosi, E.; Blanco, P.; Saldain, N.; Pérez de Vida, F.; Gaggero, M.; Lavecchia, A.; Méndez, J.; Marchesi, C. 2001. Reducción de laboreo y siembra directa en el cultivo de arroz. Montevideo: INIA. 17 p. (Serie Técnica 122).

Méndez, R.; Marchezan, E.; Aita, C.; Coradini, J. 2001. Eficiência da aplicação de nitrogênio no perfilhamento do arroz em três manejos de irrigação. Ciência Rural, v. 31, no. 5, p. 745-749.

Méndez, R.; Marchezan, E.; Aita, C.; Coradini, J.; Marzari, V. 1999. Eficiencia de aplicación de nitrógeno al macollaje del arroz en tres manejos del riego. En: Congreso Brasileiro de Arroz Irrigado, 1.; Reuniao da Cultura do Arroz Irrigado, 23., Pelotas, Brasil. Anais. p. 362-365.

Roel, A. 2003. Agricultura de precisión. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos, Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 3-15. (RTA 01).

Roel, A. 2003. Agricultura de precisión en chacras de arroz. El País Agropecuario, no. 105, p. 25-28.

Roel, A. 2004. Primeros resultados en agricultura de precisión. Suplemento Tecnológico INIA, p. 23-24.

Roel, A. 2004. Comportamiento de la temperatura del agua y del canopio con diferentes alturas de lámina de riego. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 9-15. (Serie Actividades de Difusión 373)

Roel, A. 2004. Water temperature and water height effects on canopy temperature in a Uruguayan rice field. En: International Rice Cold Tolerance Workshop, Canberra, Australia. Abstract.

Roel, A. 2005. Agricultura de precisión: comportamiento de las temperaturas del agua y del canopio con diferentes alturas de lámina de riego. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 9-13. (Actividad de Difusión 418).

Roel, A. 2005. Agricultura de precisión: una herramienta para innovar. Revista INIA, no 3, p. 36-37.

Roel, A. 2005. Agricultura de precisión: variabilidad espacial del rendimiento. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 5, p. 1-9. (Actividad de Difusión 418).

Roel, A.; Baethgen, W. 2005. Asociación entre las fases de «El Niño» y la producción arrocería del Uruguay. Montevideo: INIA. 19 p. (Serie Técnica 148).

Roel, A.; Deambrosi, E.; Méndez, R.; Saldain, N.; Ávila S.; Beldarrain, G.; Casales, L.; Bonilla, O. 2004. Agricultura de precisión: variabilidad espacial del rendimiento. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 3-15. (Serie Actividades de Difusión 373).



TÍTULO: SOSTENIBILIDAD PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DE SISTEMAS MIXTOS INTENSIVOS CON ARROZ

Proyecto: CU 14

Participantes: Pedro Blanco (Coordinador), Raúl Bermúdez, Oscar Bonilla, Enrique Deambrosi, Gustavo Ferreira, Andrés Lavecchia, Carlos Mas, Ramón Méndez, Alvaro Roel, Pablo Rovira, Gonzalo Zorrilla

Área: Cultivos

Programa: Arroz, Pasturas, Bovinos para Carne

Disciplina: Manejo de Suelos y Cultivos, Manejo y Utilización de Pasturas, Riego, Economía Agrícola.

Estación Experimental: INIA Treinta y Tres e INIA Tacuarembó

Objetivo General

Identificar, demostrar y difundir alternativas de sistemas mixtos arroz-ganadería de diferentes intensidades, para los distintos ambientes en que se cultiva el arroz en el país, que aseguren su sostenibilidad productiva y económica.

Objetivos Específicos

1. Diagnóstico tecnológico de la producción arrocería y ganadera en la rotación arroz-pasturas y caracterización socioeconómica y ambiental de las alternativas de producción bajo estudio.
2. Definir y difundir alternativas de producción ganadera (vacuna y ovina) y/o de otros cultivos adecuadas a los sistemas de arroz en distintas zonas del país.
3. Difundir alternativas de manejo en suelos de mal drenaje (India Muerta).
4. Desarrollo de una unidad de producción arroz-ganadería en condiciones de alta intensidad de uso de los recursos naturales – Paso de la Laguna.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Diagnóstico tecnológico de la producción arrocería y ganadera en la rotación arroz-pasturas y caracterización socioeconómica y ambiental de las alternativas de producción bajo estudio.

Relevancia (revisión 2002): 3,8

Estado (revisión 2002): Finalizado

- Se dispone de una base de datos en el ámbito nacional para la caracterización de los sistemas de producción arroz/pasturas/ganadería obtenidos a través de una encuesta realizada en 1998. Se dispone de un análisis preliminar de dicha encuesta.



2. **Objetivo Específico 2.** Definir y difundir alternativas de producción ganadera (vacuna y ovina) y/o de otros cultivos adecuadas a los sistemas de arroz en distintas zonas del país.

Relevancia (revisión 2002): 4,4

Estado (revisión 2002): Finalizado

- Se trabajó activamente en la satisfacción de las demandas de difusión de tecnologías de sistemas ganaderos/arroceros en las regiones Norte y Noreste del país, contribuyendo activamente en la formación y funcionamiento de los grupos de productores GAN Y GANE.

3. **Objetivo Específico 3.** Difundir alternativas de manejo en suelos de mal drenaje (India Muerta).

Relevancia (revisión 2002): 3,1

Estado (revisión 2002): Finalizado

- Se creó un Convenio INIA-Sector Privado (COMISACO, SAMAN, COOPAR, ACA) para el desarrollo de un área demostrativa de alternativas de manejo en suelos de mal drenaje. Funcionó durante cuatro años en la zona de India Muerta en un área de aprox. 30 ha por año y en la cual se validaron diferentes alternativas de instalación del cultivo (siembra directa, laboreo reducido, siembra en agua). Dio muy buenos resultados en materia de demostración de diferentes alternativas para la siembra en fecha en dicha zona y fue un excelente ámbito para la interacción con técnicos y productores de la región. Algunas de las tecnologías demostradas en este trabajo se han difundido extensamente y se nota un impacto en la capacidad de los productores de instalar los cultivos en tiempo y forma.

4. **Objetivo Específico 4.** Desarrollo de una unidad de producción arroz-ganadería en condiciones de alta intensidad de uso de los recursos naturales – Paso de la Laguna.

Relevancia (revisión 2002): 4,4

Estado (revisión 2002): Reformulado va a CU 13

- Se inició formalmente la unidad de producción arroz-ganadería (UPAG) en Paso de la Laguna, con un área total de 72 ha divididas en 6 potreros de 12 ha cada uno. Cinco de ellos están en rotación arrocera y uno con mejoramiento de campo. La fase ganadera se enfoca a invernada de novillos y engorde de corderos. Se incorporó el Plan Agropecuario que colaborará con INIA en todas las etapas de difusión de la UPAG.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Diagnóstico, difusión de tecnología de rotación arroz-pasturas y creación de grupos de productores en zona Centro y Norte.
2. Creación de un área demostrativa en suelos de mal drenaje y unidad de producción arroz-ganadería en campo experimental para la zona Este.

Publicaciones

Bonilla, O.; Deambrosi, E.; Rovira, P.; Lanfranco, B.; Bermúdez, R.; Zorrilla, G.; Roel, A.; Méndez, R.; Montossi, F.; Luzardo, R.; Silvera, C.; Dighiero, A. 2005. Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 2004-2005. Unidad Experimental Paso de la Laguna. INIA Treinta y Tres. 71 p. (Serie Actividades de Difusión 411).

Bonilla, O.; Deambrosi, E.; Rovira, P.; Zorrilla, G.; Bermúdez, R.; Deal, E.; Méndez, R. 2003. Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 2002-2003. Unidad Experimental Paso de la Laguna. INIA Treinta y Tres. 37 p. (Serie Actividades de Difusión 329).



Bonilla, O.; Deambrosi, E.; Rovira, P.; Zorrilla, G.; Bermúdez, R.; Deal, E.; Méndez, R.; Roel, A.; Saldain, N.; Beldarían, G.; Avila, S. 2002. Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 2001-2002. Unidad Experimental Paso de la Laguna. INIA Treinta y Tres. 61 p. (Serie Actividades de Difusión 293).

Bonilla, O.; Deambrosi, E.; Rovira, P.; Zorrilla, G.; Bermúdez, R.; Gayo, J.; Lanfranco, B.; Méndez, R.; Roel, A.; Dighiero, A.; Montossi, F.; Brito, G.; Castro, L.; Hirczak, A.; Rodríguez, M. 2004. Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 2003-2004. Unidad Experimental Paso de la Laguna. INIA Treinta y Tres. 72 p. (Serie Actividades de Difusión 362).

Bonilla, O.; Deambrosi, E.; Zorrilla, G.; Bermúdez, R.; Deal, E.; Gayo, J.; Casterá, F.; Roel, A.; Furest, J. 2000. Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 1999-2000. Unidad Experimental Paso de La Laguna. INIA Treinta y Tres. 34 p. (Serie Actividades de Difusión 231).

Bonilla, O.; Deambrosi, E.; Zorrilla, G.; Bermúdez, R.; Deal, E.; Méndez, R.; Roel, A.; Furest, J.; Avila, S.; Beldarían, G. 2001. Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 2000-2001. Unidad Experimental Paso de la Laguna. INIA Treinta y Tres. 3 p. (Serie Actividades de Difusión 258).

Deambrosi, E.; Méndez, R.; Graña, J.; Ruiz, A. 1998. Área demostrativa de India Muerta: alternativas de manejo del cultivo en suelos de mal drenaje. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 6, p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 166).



TÍTULO: ECOFISIOLOGÍA DEL CULTIVO DE ARROZ

Proyecto:	CU 15
Participantes:	Ramón Méndez (Coordinador), Andrés Lavecchia, Fernando Pérez, Alvaro Roel, Pedro Blanco, Julio Méndez, Enrique Deambrosi, Claudia Marchesi
Área:	Cultivos
Programa:	Arroz
Disciplina:	Manejo de Suelos y Cultivos, Fisiología, Riego, Mejoramiento Genético

Estación Experimental: INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó

Objetivo General

Generar información para entender los procesos fisiológicos y fenológicos que en el marco de la interacción genotipo*ambiente*manejo, afectan la estabilidad y la construcción del rendimiento, utilizando dicha información como herramienta para la maximización del potencial genético.

Objetivos Específicos

1. Generar información sobre el comportamiento fisiológico (fotosíntesis, respiración, conductancia estomática, etc.) de diferentes cultivares, en ambientes agroclimáticos diversos y bajo distintos manejos (fertilización, tipo de siembra, riego).
2. Estudiar la viabilidad de la doble cosecha en la zona Norte del país y si esta alternativa resulta factible, definir cultivares y manejos especiales para su realización.
3. Completar la información sobre comportamiento fenológico de los cultivares y su relación con los parámetros agroclimáticos locales, con el fin de calibrar, validar y hacer disponible alguno de los modelos de predicción existentes.
4. Analizar información sobre la interacción genotipo*ambiente en cultivares con tipo de planta y hábito de crecimiento contrastante, en relación a la formación del rendimiento, su estabilidad y la maximización del potencial, con el fin de orientar el trabajo de mejoramiento genético.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Generar información sobre el comportamiento fisiológico (fotosíntesis, respiración, conductancia estomática, etc.) de diferentes cultivares, en ambientes agroclimáticos diversos y bajo distintos manejos (fertilización, tipo de siembra, riego).

Relevancia (revisión 2002): 3,33

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Suspendido

- Se comenzó con la evaluación del comportamiento de los cultivares más utilizados, sembrados en distintas épocas y en diferentes ambientes Yacaré (Artigas) y Yaguarí (Tacuarembó).



A) Mediante un porómetro, se realizaron medidas de conductancia estomática y transpiración sobre los cultivares que estaban siendo evaluados dentro de la Red de Evaluación en las localidades de Yacaré (Artigas) y Yaguarí (Tacuarembó). B) Se instaló una estación meteorológica automática en Yacaré, la cual ha estado recabando datos que son el soporte técnico para el estudio de los parámetros fisiológicos y la explicación del comportamiento de distintos cultivares en este ambiente. C) Se puso en funcionamiento un IRGA (analizador de gases por infrarrojo) con el que se realizaron medidas de fotosíntesis a campo en cultivares evaluados dentro de la Red de Evaluación, en las localidades de Yacaré y Yaguarí.

2. **Objetivo Específico 2.** Estudiar la viabilidad de la doble cosecha en la zona Norte del país y si esta alternativa resulta factible, definir cultivares y manejos especiales para su realización.

Relevancia (revisión 2002): 1,9

Estado (revisión 2002): Finalizado

- Se evaluaron, en doble cosecha, los cultivares El Paso 144, INIA Tacuarí, INIA Caraguatá y Sasanishiki en Yacaré (Artigas) en condiciones ambientales que permitieron una siembra e implantación temprana. A pesar de ello, el período crítico de la segunda floración se ubicó bajo condiciones de luz y temperatura que no permitieron expresar un potencial de rendimiento aceptable. Los rendimientos obtenidos en segunda cosecha, no fueron superiores a los 4.000 kg / ha, en ninguno de los cultivares evaluados. Las tres dosis de nitrógeno ensayadas no permitieron levantar las restricciones ambientales. Las condiciones climáticas en la primera cosecha marcan en gran medida los trabajos de reestructuración del sistema de riego, situación que se agrava en chacras con fuertes pendientes. Tanto el bajo potencial de rendimiento en la segunda cosecha, como las dificultades de reconstrucción del riego, no habilitan a recomendar el uso de esta práctica.
3. **Objetivo Específico 3.** Completar la información sobre comportamiento fenológico de los cultivares y su relación con los parámetros agroclimáticos locales, con el fin de calibrar, validar y hacer disponible alguno de los modelos de predicción existentes.

Relevancia (revisión 2002): 3,75

Estado (revisión 2002): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se confecciona un boletín agroclimático decádico de los datos de Paso de la Laguna (que está disponible en Internet al día siguiente de cerrada la década y que utilizan técnicos y productores para el seguimiento de sus cultivos) que se hará extensivo a Tacuarembó y Artigas. Se mantiene actualizada una base de datos agrometeorológicos confeccionada con los datos del boletín agrometeorológico para los departamentos de Artigas, Salto, Tacuarembó, Rivera y Cerro Largo. Anualmente se presenta un resumen de los parámetros climáticos que condicionan la respuesta del cultivo en la zafra, con una serie histórica de más de diez años.
 - Se vienen realizando en Paso de la Laguna, ensayos fenológicos con el objetivo de obtener coeficientes genéticos de distintas variedades para la calibración y validación del modelo CERES – ARROZ. La generación de esta base de datos fenológicos de las variedades de mayor uso, permite ahondar en el conocimiento y manejo del cultivo por parte de productores y técnicos. Para ello, se determinaron las temperaturas bases de mejor ajuste para el computo de acumulaciones térmicas y se determinaron, para las variedades de uso comercial, las necesidades de acumulación térmica por fase fenológica. Esto ha permitido una mejor planificación del manejo de las diferentes variedades.
4. **Objetivo Específico 4.** Analizar información sobre la interacción genotipo*ambiente en cultivares con tipo de planta y hábito de crecimiento contrastante, en relación a la formación



del rendimiento, su estabilidad y la maximización del potencial, con el fin de orientar el trabajo de mejoramiento genético.

Relevancia (revisión 2002): 3,5

Estado (revisión 2002): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- En un trabajo de tesis se estudió la incidencia de los factores climáticos en la estabilidad productiva y en la calidad industrial de siete variedades en el cual se analizaron datos de fechas de siembra de tres a ocho años. A) Para siembras en época normal en los cultivares japónica, las panículas por m² fue el componente que explicó las variaciones en el rendimiento. B) En cambio en los cultivares índica, lo fue la esterilidad y el peso de grano (El Paso 144). El número de panojas por m² no estuvo relacionado con las variables climáticas sino con factores de manejo. C) Cuando se incluyeron siembras tardías, los factores climáticos fueron más importantes en la determinación del rendimiento principalmente debido al gran efecto de la temperatura sobre el componente esterilidad. Con descensos en la temperatura, Bluebelle, INIA Caraguatá y El Paso 144 incrementaron sustancialmente su esterilidad, no incrementándola significativamente INIA Tacuarí.
- Se realizó una tesis sobre densidades de siembra y distribución en cultivares semienanos de tipo americano. INIA Caraguatá fue la variedad que mostró mayor respuesta en rendimiento al aumento en densidad de plantas. (La densidad tuvo efecto significativo en rendimiento, incrementándose este hasta 300 kg/ha de semilla). En INIA Caraguatá no se encontró efecto de la distribución sobre el rendimiento.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Temperaturas base para acumulación térmica para las diferentes variedades.
2. Grados días para los diferentes eventos fenológicos para las diferentes variedades por época de siembra
3. Boletín agroclimático periódico durante zafra del cultivo

Publicaciones

Casterá, F. 2000. Cosecha con complicaciones variadas en la zona Este. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 6, no. 22, p. 46-48.

Casterá, F.; Fernández, J.; Roel, A. 1999. Ecofisiología del cultivo. II. Estudio de la temperatura base, grados día acumulados y su validación en diferentes cultivares de arroz. Resumen Tesis Ing. Agr.) En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 9-20. Serie Actividades de Difusión 194).

Casterá, F.; Fernández, J.; Roel, A. 1999. Ecofisiología del cultivo. III. Bioclimático de cuatro variedades. (Resumen Tesis Ing. Agr.) En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 21-24. (Serie Actividades de Difusión 194).

Casterá, F.; Fernández, J.; Lima, R.; Mateo, H.; Roel, A. 1999. Estudio de la temperatura base, grados día acumulados y su validación en diferentes cultivares de arroz. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 5, no. 20, p. 32-37.

Casterá, F.; Méndez, R.; Deambrosi, E.; Roel, A. 2000. Ecofisiología del cultivo. II. Bioclimático de cuatro variedades. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 7-13. (Serie Actividades de Difusión 224).

Casterá, F.; Roel, A. 2000. Ecofisiología del cultivo. I. Comportamiento de las principales variables climáticas en la zafra 1999/00 - Zona Este. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 224).



Casterá, F.; Roel, A.; Furest, J. 2000. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 224).

Furest, J.; Roel, A.; Casterá, F. 2000. Pese a la sequía, las variantes mejoraron el promedio histórico. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 6, no. 21, p. 46-48.

INIA. 1999. Agroclimatología: singulares variantes recientes, datos climáticos de la Estación Meteorológica de la Unidad Experimental Paso de la Laguna, INIA Treinta y Tres. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 5, no. 17, p. 42-44.

Méndez, R.; Roel, A. 1997. Ecofisiología del cultivo. II. Bioclimático de tres variedades de arroz. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 8-14. (Serie Actividades de Difusión 135).

Méndez, R.; Roel, A. 1998. Ecofisiología del cultivo. II. Bioclimático de cuatro variedades. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 10-16. (Serie Actividades de Difusión 166).

Méndez, R.; Roel, A. 2001. Ecofisiología del cultivo. I. Bioclimático de cuatro variedades. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 8-17. (Serie Actividades de Difusión 257).

Méndez, R.; Roel, A.; Furest, J. 2001. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 257).

Méndez, R.; Roel, A.; Furest, J. 2001. Ecofisiología del cultivo. I. Comportamiento de las principales variables climáticas en la zafra 2000-2001- Zona Este. En: Arroz: resultados experimentales 2000-2001. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 1-8. (Serie Actividades de Difusión 257).

Méndez R. *et al.* 2002, 2003, 2004, 2005. Boletín de Agrometeorología, publicación decádica desde octubre a abril de cada año con los principales parámetros climáticos de la casilla meteorológica de Paso de la Laguna. INIA Treinta y Tres. En la página WEB del INIA: <http://www.inia.org.uy>

Méndez, R.; Roel, A. 2005. Acumulaciones térmicas para las diferentes variedades. Agenda de la Asociación de Cultivadores de Arroz.

Méndez, R.; Roel, A.; Furest, J. 2002. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 2001-2002. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 292).

Méndez, R.; Roel, A.; Furest, J. 2003. Agroclimatología. En: Reporte Técnico Anual: Área Cultivos. Programa Nacional de Arroz. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (RTA 01).

Méndez, R.; Roel, A.; Furest, J. 2004. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 2003-2004. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 373).

Roel, A. 1997. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 135).

Roel, A. 1997. Ecofisiología del cultivo. I. Consideraciones sobre el comportamiento de las principales variables climáticas en las dos últimas zafras. En: Arroz: resultados experimentales 1996-1997. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 135).

Roel, A. 1997. Riesgo de ocurrencia de frío durante el período reproductivo del arroz irrigado en regiones productoras de arroz de Río Grande del Sur y Uruguay. En: Reunión de Cultura de Arroz Irrigado, 21., Brasil.

Roel, A. 1997. Las variables climáticas en las dos últimas zafras. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 3, no. 11, p. 36-41.

Roel, A. 1998. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 166).

Roel, A. 1998. Comportamiento climático en la zafra 1997/98. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 4, no. 14, p. 42-44.



Roel, A. 1998. Ecofisiología del cultivo. I. Consideraciones sobre el comportamiento de las principales variables climáticas en la zafra. En: Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 166).

Roel, A. 1998. Factores climáticos en la producción de arroz. El País Agropecuario, no. 43, p. 23-26.

Roel, A. 1999. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 194).

Roel, A. 1999. Comportamiento de las principales variables climáticas. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 5, no. 19, p. 48-52.

Roel, A. 1999. Ecofisiología del cultivo. I. Comportamiento de las principales variables climáticas en la zafra 1998/99 - Zona Este. En: Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. cap. 2, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 194).

Roel, A. *et al.* 1997. 1998. 1999. 2000. 2001. Boletín de Agrometeorología, publicación decádica desde octubre a abril de cada año con los principales parámetros climáticos de la casilla meteorológica de Paso de la Laguna. INIA Treinta y Tres. En la página WEB del INIA <http://www.inia.org.uy>

Roel, A.; Gorosito, J.C.; Alvarez, O.; Cossio, G. 1998. Agroclimatología: un minucioso estudio del tiempo. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 4, no. 16, p. 46-48.

Roel, A.; Méndez, R.; Furest, J. 2005. Agroclimatología. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Treinta y Tres. cap. 1, p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 418).

Saravia, H.; Roel, A. 1998. Agroclimatología. Arroz, publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, v. 4, no. 13, p. 46-48.

Steimentz, S.; Roel, A.; Assis, F. 1997. Risco de ocorrência de frio durante o período reprodutivo do arroz irrigado em regioes produtoras do Rio Grande do Sul e do Uruguai. En: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Piracicaba, SP, Brasil. 4 p.



TÍTULO: SIEMBRA DIRECTA EN SISTEMAS AGRÍCOLAS Y GANADEROS

- Proyecto:** PA 17 y CU 6
- Participantes:** Roberto Díaz, Jorge Sawchik (coordinadores)
- Área:** Cultivos - Producción Animal
- Programa:** Cereales de Invierno y Oleaginosas, Cultivos de Verano, Arroz, Plantas Forrajeras
- Disciplina:** Manejo de Suelos y Cultivos, Manejo de Pasturas
- Estación Experimental:** INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó e INIA La Estanzuela

Objetivo General

Desarrollar e integrar el conocimiento tecnológico relativo a la siembra directa de cultivos de grano y pasturas en los sistemas productivos dominantes del país: arroz-pasturas, ganadería extensiva, cultivos de secano-pasturas.

Objetivos Específicos

1. Manejo de suelos, del cultivo y del tapiz previo bajo siembra directa de arroz.
2. Definir alternativas de siembra directa para el establecimiento y la obtención de la productividad potencial de los diferentes componentes forrajeros en los principales sistemas ganaderos del país.
3. Viabilizar la siembra directa en los sistemas agrícola - ganaderos del Litoral.

Los avances y reformulaciones de este proyecto se reportan en los objetivos específicos de los proyectos CU6, PA17, PA16.



TÍTULO: NUTRICIÓN MINERAL Y MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN EN CULTIVOS DE INVIERNO

Proyecto:	CU 21
Participantes:	Adriana García Lamothe (responsable), Rubén Verges, Marina Castro, Alejandro Morón, Martha Díaz
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Invierno
Disciplina:	Manejo de Suelos y Cultivos
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Determinar la demanda nutricional de cultivos de invierno para definir estrategias de fertilización que permitan incrementar la productividad de estos cultivos, mantener o mejorar la calidad del grano obtenido y minimizar el impacto ambiental de estas prácticas agronómicas.

Objetivos Específicos

1. En el cultivo de trigo: Identificar interacciones positivas particularmente entre la fertilización con nitrógeno (N) y la disponibilidad de otros nutrientes que puedan mejorar la eficiencia del primero y permita el logro de potenciales de rendimiento significativamente mayores. Evaluar la eficiencia de uso de N para diferentes estrategias de fertilización.
2. Mantener o mejorar la calidad panadera del grano, cantidad y calidad de la proteína del mismo, en situaciones propicias para el logro de altos potenciales de rendimiento.
3. En cebada cervecera: Desarrollar un método objetivo y práctico de diagnóstico para ajustar las recomendaciones de fertilización a fin de macollaje de modo de optimizar el rendimiento pero minimizar el riesgo de obtener grano con exceso de proteína.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** En el cultivo de trigo: identificar interacciones positivas particularmente entre la fertilización con nitrógeno (N) y la disponibilidad de otros nutrientes que puedan mejorar la eficiencia del primero y permita el logro de potenciales de rendimiento significativamente mayores. Evaluar la eficiencia de uso de N para diferentes estrategias de fertilización.

Relevancia (revisión 2001): 3.9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Se encontró respuesta en rendimiento a la fertilización con azufre (S) cuando la concentración de S-SO₄ en los 0-20 cm. del suelo fue 6 ppm o inferior y cuando la cantidad y calidad de residuos frescos presentes en el suelo era baja. La respuesta al S al macollaje (como sulfato de Calcio) osciló entre 10 y 30 kg de grano por kg de S aplicado. B) Se deter-



minó respuesta a zinc (Zn) y molibdeno en chacras con mala preparación del suelo, o pH neutro. Para el caso del Zn, la respuesta se relacionó con la concentración del nutriente en el suelo. El efecto de la aplicación foliar de Zn resultó en algunos casos equivalente a la aplicación de 30-40 Kg de N/ha a Z22, y promovió la producción y tamaño de macollos. Se determinó incremento en la proteína del grano atribuible al Zn. Este micronutriente mostró niveles marginales en la mayoría de las situaciones estudiadas (entre 0.6 y 1 ppm) por lo que la probabilidad de que sea deficiente es mayor que para otros micronutrientes; además factores ambientales (como la menor temperatura en suelos con siembra directa) suelen reducir su disponibilidad. La deficiencia la Zn pudo ser corregida mediante aplicaciones foliares. Se determinaron valores de nutrientes en el suelo y en plantas para establecer niveles de suficiencia, necesarios para pronosticar o diagnosticar, según el caso, deficiencias en trigo, pero la información es aún escasa. C) En el 2004, un año de excelente rendimiento, en sistemas de agricultura continua y siembra directa se determinó un aumento del rendimiento en grano mayor a 10 % resultante de la aplicación foliar de micronutrientes, el tratamiento produjo más espigas y de mayor tamaño, y en consecuencia, casi duplicó la eficiencia de uso del N.

2. **Objetivo Específico 2.** Mantener o mejorar la calidad panadera del grano, cantidad y calidad de la proteína del mismo, en situaciones propicias para el logro de altos potenciales de rendimiento.

Relevancia (revisión 2001): 3,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- *Aplicación de N tardío, S, micronutrientes - proteína en el grano - calidad del grano.* A) Los resultados obtenidos demostraron que las aplicaciones tardías (pos-encañazón) de nitrógeno fueron más eficientes para incrementar la proteína que las tempranas (a la siembra o a Z 22) pero por lo común no superaron la aplicación a Z 31. El N tardío tendió a aumentar la producción de granos pero su efecto sobre la proteína no fue más eficiente que el de la fertilización al inicio del encañado (Z31). El momento óptimo de aplicación de N tardío fue entre espigazón y antesis y la fuente de N más eficiente fue el nitrato de amonio. El daño que causó sobre el follaje la aplicación de fuentes líquidas redujo la eficiencia de las mismas. (El UAN -solución de urea y nitrato de amonio- causó daño cuando fue aplicado con volumen alto de agua o con rocío en el follaje, y la urea foliar en prácticamente todos los casos). Para levantar un punto porcentual la proteína del grano de un cultivo de 5 ton/ha se necesitó un mínimo de 30 Kg. de N/ha si la fuente era nitrato de amonio granulado, aproximadamente 40 % menos que cuando se usó urea granulada. B) Si se quiere aplicar N tardío (para la comercialización u otras consideraciones) debería tomarse en cuenta el estado nutricional del cultivo. En este sentido se evaluó el diagnóstico foliar a hoja bandera y se determinó un valor crítico 2.7 % de N. C) En el 2004, como forma de aumentar la disponibilidad de N tardío a través de la reducción de pérdidas del fertilizante, se evaluó una fuente de N con inhibidor de la nitrificación. Se determinó un incremento en el número de macollos con dosis altas pero los resultados fueron poco promisorios. D) El aumento en cantidad de proteína no siempre significó una mejora en calidad del grano. Por ej. si bien el W del alveograma (indicador de la fortaleza del gluten) aumentó con la aplicación tardía de N, el efecto sobre la relación P/L (indicador de extensibilidad) no siempre fue beneficioso dado que frecuentemente causó un aumento de tenacidad de la masa. Este último efecto sumado a la gran dependencia de la respuesta a N tardío a la disponibilidad de agua en el suelo, y a la relación de actual precios, dejó dudas respecto a la conveniencia de esta práctica de fertilización para mejorar la calidad del grano. E) La aplicación complementaria de azufre (S) mostró afectar la concentración proteica del grano siendo su efecto positivo o negativo según la dosis aplicada. Una dosis mayor a 25 kg/ha provocó reducción del % de gluten. No obstante con niveles altos de



N aplicado, una buena disponibilidad de S fue importante para mantener el gluten Index; también dio mejores valores de alveograma. Se identificó al valor P/L de éste como la principal limitante cuando se pretende mejorar la calidad a través del agregado de N tardío y también cuando la disponibilidad del nutriente es alta en etapas tempranas del cultivo, lo que supone un riesgo para las correcciones únicas de N a Z22. F) El zinc y molibdeno tendieron a aumentar el porcentaje de proteína del grano pero la respuesta a micronutrientes fue poco consistente y errática.

3. **Objetivo Específico 3.** En cebada cervecera: Desarrollar un método objetivo y práctico de diagnóstico para ajustar las recomendaciones de fertilización a fin de macollaje de modo de optimizar el rendimiento pero minimizar el riesgo de obtener grano con exceso de proteína.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Se determinó una estrecha asociación entre el N en plantas a Z40 y la concentración de proteína en el grano cosechado ($r=0.81$). Esta relación permitió establecer un nivel de suficiencia a usar en el diagnóstico de fertilización tardía con N (2.7 %). Cuando se va a establecer, en este estado de la planta, la relación entre las determinaciones de laboratorio y las lecturas de clorofila con un medidor manual (Minolta-SPAD), dicha relación no fue lo suficientemente estrecha como para que este método (lectura de clorofila) sustituya al N total del análisis de laboratorio. Aparentemente existe escasa variabilidad de las medidas del SPAD en este estado de la planta. En cambio, el método lectura de clorofila con un medidor manual (Minolta-SPAD) si se pudo calibrar para aplicaciones de N a fin del macollaje, lo que resulta fundamental para optimizar rendimiento pero también como forma de mantener la proteína del grano en valores aceptables. El medidor de clorofila fue calibrado con muestras de plantas de experimentos conducidos en varios años, diferentes variedades y situaciones y mostró un ajuste aceptablemente preciso como para permitir el uso de este valor en las recomendaciones de fertilización sin necesidad de hacer los análisis de laboratorio que demandan un tiempo considerable. Se contaba con valores críticos de N para diferentes rangos de rendimientos, pero ante la posibilidad de usar esta nueva herramienta práctica que estimularía la adopción del diagnóstico foliar, se ajustó un modelo de recomendación de la dosis para el óptimo económico en base al rendimiento esperable del cultivo y el % de N en plantas a Z30 con información de experimentos ya existentes, y tres años de experimentos nuevos.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se caracterizó la respuesta a N tardío para mejorar el contenido y calidad de la proteína del grano de trigo. Se definieron estrategias de fertilización que pueden mejorar la calidad del grano así como un método para diagnosticar tempranamente problemas al respecto.
2. Se caracterizó la respuesta al azufre en trigo (dosis recomendable) y el probable efecto de la misma sobre el rendimiento y la calidad del grano cuando la disponibilidad del nutriente es baja, estableciéndose además criterios para pronosticar esta situación.
3. Se ajustó un modelo de recomendación de fertilización con N a Z30-31 basado en el rendimiento esperado y el % de N en la planta a Z30. El uso de este modelo para definir la cantidad de N a aplicar al inicio del encañado optimiza el rendimiento y además minimiza el riesgo de obtener baja concentración de proteína en el grano.



4. Se calibró un medidor de clorofila manual (SPAD) para estimar el estado nutricional de la planta con el objetivo de permitir la adopción del diagnóstico foliar en trigo, pues el modelo de recomendación para la dosis óptima de N a Z30-31 necesita de ese valor.

Publicaciones

García Lamothe, A. 2001. I. Diferentes alternativas de fertilización en trigo. II. Fertilización con azufre y su interacción con el Nitrógeno disponible. III. Efecto del N tardío, el Azufre y otros fertilizantes esenciales sobre el grano de trigo. IV. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y la calidad del grano de trigo. V. Efecto de la fertilización con Azufre (S) y la fertilización con N a floración sobre el rendimiento y la calidad de trigo en Siembra directa (SD). VI. Efecto de diferentes estrategias de fertilización sobre la proteína del grano. En: Día de campo: Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. (Serie Actividades de Difusión 270).

García Lamothe, A. 2001. Respuesta a N de nuevos cultivares de trigo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 15-26. (Serie Actividades de Difusión 254).

García Lamothe, A. 2002. Respuesta a la fertilización con azufre en trigo pan. INIA. 17 p. (Documentos on-line 3) <<http://www.inia.org.uy/online/site/publicasub.php?tipo=9>>

García Lamothe, A. 2002. Respuesta del trigo a la fertilización con azufre. Agrotemario ISUSA, v. 6, no. 26, p. 6-7.

García Lamothe, A. 2003. Modelo para recomendación de fertilización con N al inicio del encañado. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 61-63. (Serie Actividades de Difusión 312).

García Lamothe, A. 2004. Factibilidad del uso de un medidor de clorofila manual para la determinación a campo de N total en plantas a fin de macollaje. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 37-40. (Serie Actividades de Difusión 357).

García Lamothe, A. 2004. Manejo de la fertilización con nitrógeno en trigo y su interacción con otras prácticas agronómicas. Montevideo: INIA. 58 p. (Serie Técnica 144).

García Lamothe, A. 2004. Nutrición mineral y necesidades de fertilizantes en trigo. En: Día de Campo: Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 10. (Serie Actividades de Difusión 384).

García Lamothe, A. 2005. Calidad del grano de trigo: fertilización con N y otros nutrientes. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 26-28. (Serie Actividades de Difusión 404).

García Lamothe, A. 2005. Fertilización con N en trigo bajo siembra directa: urea vs. fuente de liberación lenta y el efecto de micronutrientes. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 29-37. (Serie Actividades de Difusión 404).

García Lamothe, A. 2005. Efecto de diferentes estrategias de fertilización sobre el rendimiento y la calidad del trigo en sistemas con siembra directa. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 38-43. (Serie Actividades de Difusión 404).

Morón, A.; Cozzolino, D.; García Lamothe, A.; Sawchik, J. 2001. Avances en la determinación rápida de N en planta para cebada y trigo para el diagnóstico de refertilización. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 9-14. (Serie Actividades de Difusión 254).



TÍTULO: DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA ALTO RENDIMIENTO EN CULTIVARES DE TRIGO Y CEBADA

Proyecto:	CU 22
Participantes:	Adriana García Lamothe (responsable), Martha Díaz, Rubén Verges, Juan Enrique Díaz
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Invierno
Disciplina:	Manejo de Suelos y Cultivos
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Explorar tecnologías para la obtención de alto rendimiento de modo que la información que se obtenga permita hacer recomendaciones que tiendan a un manejo óptimo de los diferentes cultivares en sistemas intensivos de producción.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar la respuesta a nitrógeno (N) y la eficiencia de uso del N en cultivares de trigo y/o líneas avanzadas, y determinar potenciales de rendimiento.
2. Cuantificar el efecto de la interacción entre la respuesta a N y el control químico de enfermedades a hongos sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de trigo, y definir estrategias para un manejo óptimo de estos insumos (evaluación económica).
3. Evaluar el efecto de la población sobre el rendimiento y calidad del grano en cultivares de trigo: Caracterización varietal.
4. Evaluar el efecto de la población sobre el rendimiento y calidad del grano en cultivares de cebada cervecera: Caracterización varietal.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Caracterizar la respuesta a nitrógeno, y la eficiencia de uso del N en cultivares de trigo y/o líneas avanzadas y determinar potenciales de rendimiento.

Relevancia: Propuesto 2002

Estado (revisión 2002): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se determinaron potenciales de rendimiento en 15 cultivares de trigo (comerciales y líneas avanzadas del programa de mejoramiento de INIA). Por ej: Baguette 10, de particular interés al inicio del proyecto, confirmó el mayor potencial de rendimiento respecto a los cultivares INIA, pero quedó demostrado que para expresarlo requería de un control químico de enfermedades muy exigente y de dosis altas de N, y que, aún con un manejo óptimo, la calidad del grano era inferior. Actualmente se le mantiene como testigo de rendimiento. Se determinaron además los requerimientos de N de otros cultivares evaluados.



2. **Objetivo Específico 2.** Cuantificar el efecto de la interacción entre la respuesta a N y el control químico de enfermedades a hongos sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de trigo, y definir estrategias para un manejo óptimo de estos insumos (evaluación económica).

Relevancia: Propuesto en 2002

Estado (revisión 2002): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Manejo combinado de fungicidas y fertilización nitrogenada para distintos cultivares.** Se ajustó el manejo combinado de fungicidas y fertilización nitrogenada para distintos cultivares demostrándose A) La conveniencia de basar la toma de decisiones de control químico de enfermedades a hongos en los umbrales de infección del cultivo. De esta forma se logró el máximo retorno económico en sistemas de altos insumos con mínimo impacto ambiental. Asimismo, se determinó la incidencia de enfermedades y eficacia de las diferentes estrategias de control químico sobre las enfermedades dominantes para los diferentes cultivares. El efecto de estrobilurinas sobre el rendimiento en grano quedó demostrado en varias situaciones con escasa incidencia de enfermedades al promover una mayor duración del área foliar verde. B) La necesidad de adecuar la disponibilidad de N para mantener la calidad del grano en cultivares de muy alto potencial de rendimiento. Con este fin se determinó la conveniencia de utilizar al diagnóstico foliar a fin del macollaje para ajustar las refertilizaciones al inicio del encañado, así como la necesidad de un adecuado control sanitario en aquellos cultivares más susceptibles, cuando se manejan altas dosis de N estimadas a partir del modelo ajustado para trigo.
3. **Objetivo Específico 3.** Evaluar el efecto de la población sobre el rendimiento y calidad del grano en cultivares de trigo: Caracterización varietal.

Relevancia: Propuesto en 2005

Estado: Se agrega nueva actividad con Facultad de Agronomía

- Se ha determinado que la densidad de siembra recomendada de 300 semillas viables por metro cuadrado sigue vigente para los actuales cultivares de INIA y otros comerciales, en la región Centro Sur. No obstante, con siembra directa es conveniente elevar por lo menos 10 % la cantidad de semilla utilizada debido a la menor implantación del cultivo. No se determinó al momento diferencias varietales significativas respecto a población óptima, ni tampoco la necesidad de aumentar la población en sistemas intensivos (en el 2004, la respuesta a la población tendió a ser lineal lo que apoyaría esa hipótesis). Sin embargo, se observó una aceleración en el desarrollo de las plantas con poblaciones crecientes que podrían explicar la discrepancia entre resultados de regiones con diferencias climáticas (sur-norte) y un efecto sobre la calidad de la proteína del grano asociada a la proporción de espigas originadas de macollos principales según la densidad de siembra.
4. **Objetivo Específico 4.** Evaluar el efecto de la población sobre el rendimiento y calidad del grano en cultivares de cebada cervecera: caracterización varietal.

Relevancia: Propuesto en 2005

Estado: Se agrega nueva actividad con Facultad de Agronomía

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se caracterizó la respuesta a N y estableció el potencial de rendimiento de Golia, Greina, INIA Churrinche, tres líneas (externo) LE2265, LE 2294, Baguette 10, Baguette 13, Onix, INIA Tijereta, INIA Gavilán, INIA Churrinche, INIA Mirlo, INIA Torcaza. Se identificó dentro de los cultivares INIA de ciclo lago a INIA Torcaza e INIA Gorrión como aptos para un manejo de altos insumos



por su destacado rendimiento y calidad, y en los ciclos intermedios a cortos a INIA Churrinche. Se validó el modelo de recomendación de la fertilización para el óptimo económico en trigo.

2. Se identificaron los problemas sanitarios en los cultivares Golia, Greina, INIA Churrinche, tres líneas (externo) LE2265, LE 2294, Baguette 10, Baguette 13, Onix, INIA Tijereta, INIA Gavilán, INIA Churrinche, INIA Mirlo, INIA Torcaza y el manejo requerido en cada caso para optimizar rendimiento.
3. Se determinó la eficacia de las aplicaciones de fungicidas comerciales, Swing, Allegro para manchas foliares y roya, y Caramba para éstas y fusarium. Se identificaron los mayores problemas de sanidad de Baguette 10 (roya de hoja y de tallo) y el paquete tecnológico que requería para que expresara su potencial. Se informó de la calidad panadera de este material a los demandantes.

Publicaciones

García Lamothe, A. 2004. Manejo de la fertilización con nitrógeno en trigo y su interacción con otras prácticas agronómicas. Montevideo: INIA. 58 p. (Serie Técnica 144).

García Lamothe, A.; Díaz de Ackermann, M. 2001. Manejo de trigo: tecnología para alto rendimiento. En: Día de Campo: Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 10-11. Serie Actividades de Difusión 270).

García Lamothe, A.; Díaz de Ackermann, M. 2003. Tecnología para altos rendimientos en trigo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 48-61. (Serie Actividades de Difusión 312).

García Lamothe, A.; Díaz de Ackermann, M. 2003. Tecnología para alto rendimiento de trigo. En: Día de Campo: Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 4-5. (Serie de Actividades de Difusión 337).

García Lamothe, A.; Díaz de Ackermann, M. 2004. Tecnología para alto rendimiento en trigo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 24-36. (Serie Actividades de Difusión 357).

García Lamothe, A.; Díaz de Ackermann, M. 2004. Tecnología para altos rendimientos de trigo. En: Día de Campo: Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 9-10. (Serie Actividades de Difusión 384).

García Lamothe, A.; Díaz de Ackermann, M. 2005. Tecnología para alto rendimiento de trigo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 44-55. (Serie Actividades de Difusión 404).

García Lamothe, A.; Díaz de Ackermann, M. 2005. Tecnología para alto rendimiento de trigo. En: Mesa Nacional de Trigo; Jornada de Rendimiento y Calidad, 7. Mercedes, Uruguay.



TÍTULO: CONTROL INTEGRADO DE FUSARIOSIS DE LA ESPIGA DE TRIGO Y CEBADA

Proyecto:	CU 23
Participantes:	Rubén Verges (coordinador), Silvia Pereyra, Martha Díaz, Daniel Vázquez, Mohan Kholi
Área:	Cultivos
Programa:	Cereales de Invierno
Disciplina:	Fitopatología, Calidad de Granos, Manejo de Suelos y Cultivos, Mejoramiento Genético

Estación Experimental: INIA La Estanzuela

Objetivo General

Determinar las medidas de control más adecuadas para reducir el efecto de la fusariosis de la espiga en la producción de los cultivos de trigo y cebada.

Objetivos Específicos

1. Estudiar las variables epidemiológicas y ecológicas que afectan el desarrollo de la fusariosis de la espiga en los sistemas de producción con el fin de establecer prácticas agronómicas que optimicen el control de la enfermedad.
2. Determinar estrategias para el control químico de la fusariosis de la espiga en trigo.
3. Determinar estrategias para el control químico de la fusariosis de la espiga en cebada.
4. Determinar el efecto del *Fusarium* en la calidad de trigo y cebada.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Estratégico 1.** Estudiar las variables epidemiológicas y ecológicas que afectan el desarrollo de la fusariosis de la espiga en los sistemas de producción con el fin de establecer prácticas agronómicas que optimicen el control de la enfermedad.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Pasa Nuevo Proyecto

- **Epidemiología.** Se identificaron y cuantificaron las especies de *Fusarium* presentes en los granos de distintos cultivares de trigo y cebada, en diferentes localidades y fechas de siembra durante 2001 y 2002. En promedio, los granos de trigo estaban colonizados en 32% y 51% en el 2001 y 2002, respectivamente. La colonización de los granos de cebada fue de 31% y 18% en el 2001 y 2002, respectivamente. Los mayores porcentajes de colonización por *Fusarium* y contenidos de DON se obtuvieron en los cultivares categorizados como más susceptibles. *Fusarium graminearum* fue la especie más frecuentemente recuperada de todos los cultivares de trigo y cebada y en todas las localidades y fechas de siembra en am-



bos años. Otras especies encontradas en orden de importancia en trigo fueron: *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. culmorum*, *F. triciatum*, *F. acuminatum*, y *F. equiseti*. En cebada se encontraron *F. poae*, *F. equiseti*, *F. avenaceum*, *F. sambucinum*, *F. triciatum*, *F. acuminatum*, *F. chlamydosporum* y *F. semitectum*. La información obtenida en este estudio podría indicar la presencia de otras micotoxinas diferentes a las producidas por *F. graminearum* (DON, ZEA) en los granos de trigo y cebada lo que sería deseable monitorear.

- **Prácticas culturales.** Se ha establecido que los rastrojos de trigo y cebada presentan una mayor colonización de *F. graminearum* (principal especie causal de la fusariosis de la espiga) que el rastrojo de maíz y que los restos secos de malezas gramíneas. Se ha constatado que *F. graminearum* es capaz de colonizar rastrojo de girasol (cultivo no-gramínea) aunque en muy baja proporción. Sin embargo, no se ha registrado producción de inóculo a partir del mismo (primer reporte a nivel mundial). Las leguminosas forrajeras como trébol blanco y lotus no fueron colonizadas por *F. graminearum*.

Los rastrojos de trigo y cebada son los que más contribuyen con inóculo de las diferentes especies estudiadas. Estos son seguidos en orden de importancia por el rastrojo de maíz. Los restos secos de gramíneas, ya sean malezas (pasto blanco, gramilla, *Setaria* y raigrás) o componentes de pasturas (festuca), aportan menor cantidad de inóculo que el rastrojo de maíz pero en forma continua en el año. Se ha registrado que las gramíneas malezas de hábito de crecimiento estival son las mayores contribuidoras de inóculo dentro de este grupo al momento en que los cultivos de cebada y trigo se encuentran en espigazón/floración, y ello podría tener implicancias desde el punto de vista epidemiológico. La cantidad de inóculo presente en el campo está en estrecha relación con la cantidad de rastrojo presente en la superficie del suelo (práctica común en la siembra directa) y ello destaca la importancia de la fuente local (chacra) de inóculo. Los primeros datos sobre la permanencia de este inóculo en el ambiente señalan que los rastrojos de trigo y cebada en superficie aportan inóculo por espacio de 2 años poscosecha. Sin embargo, el enterrado de este rastrojo permite reducir su aporte por casi un año. A su vez, si bien la supervivencia de *F. graminearum* en los rastrojos de maíz en superficie es prolongada, pudiendo llegar hasta 4 años poscosecha, el aporte de inóculo a partir de este rastrojo ha sido observado hasta 3 años poscosecha y para entonces en muy bajos niveles.

La mejor estrategia cultural debe estar orientada a disminuir el inóculo del sistema de producción, ya sea por medio de prácticas que aceleren la tasa de descomposición de los rastrojos contribuidores de inóculo como por la implementación de rotaciones de cultivos que eviten una secuencia sucesiva de especies gramíneas, intercalando cultivos de hoja ancha (*i.e.*: girasol, soja, leguminosas forrajeras) a la siembra de trigo y cebada. Se debería dar prioridad a la siembra de trigo sobre rastrojos de girasol de 1^a, soja de 1^a, leguminosas forrajeras perennes o bianuales.

- **Control biológico.** Se evaluaron los agentes de control biológico *Bacillus subtilis* y *Trichoderma harzianum* en la supervivencia y en la reproducción de *F. graminearum* en el rastrojo de trigo. Si bien existió una reducción en la supervivencia de *F. graminearum* en el rastrojo de trigo en todos los tratamientos, no existieron diferencias significativas entre tratamientos hasta 177 días post aplicación en el rastrojo. La aplicación de *T. harzianum* al rastrojo redujo significativamente el número de peritecios por unidad de área del rastrojo a 92 días post aplicación del biocontrol y se evidenció una menor cantidad de peritecios formándose y liberando ascosporas (inóculo primario de la enfermedad). La información preliminar generada en esta área indica la potencialidad de la utilización de *Trichoderma harzianum* como parte del manejo integrado de la fusariosis de la espiga, siempre y cuando se mantengan niveles adecuados de este biocontrolador en el rastrojo más allá de los 90 días post aplicación. En



esta área de control biológico se está trabajando en conjunto con la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Química (UDELAR).

- *Validación del modelo DONcast.* Se desarrollaron actividades tendientes a validar el modelo durante las zafras 2003 y 2004. Se identificaron factores que alteran la relación entre valores reales y estimados.

2. Objetivo Específico 2. Determinar estrategias para el control químico de la fusariosis de la espiga en trigo.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Pasa Nuevo Proyecto

- A) Los ensayos de prueba de productos y momentos no detectaron diferencias en el 2003 y 2004. B) En los ensayos de interacción productos, momentos y métodos no se detectaron diferencias en el 2003. En el 2004 hay diferencias entre testigo-productos y testigo-momentos, no siendo claras las diferencias entre métodos. Se evaluaron aplicaciones en momento determinado (inicio de floración) y aplicaciones según sistema de alerta de SYNGENTA; no se vieron diferencias. Asimismo se probaron distintos picos para aplicaciones en chacras. Se vieron diferencia en el daño provocada por algunos picos pero no en el control de la fusariosis, dado que la enfermedad presentó una severidad muy baja. También se compararon aplicaciones aéreas versus terrestre: no se vieron diferencias.

3. Objetivo Específico 3. Determinar estrategias para el control químico de la fusariosis de la espiga en cebada.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Pasa Nuevo Proyecto.

- En el 2003 no se registró infección de fusariosis de la espiga (FE) en cebada y por lo tanto no existieron diferencias significativas entre los productos evaluados ni entre momentos y métodos de aplicación. En el 2004 los productos más eficientes en el control de la FE y con menor contenido de DON fueron Folicur 450 cc/ha, experimental de Bayer JAU+HWG a 750 cc/ha, Fusión a 1 l/ha y Caramba a 1 l/ha. En el 2004 el momento óptimo para la aplicación del fungicida fue a espigazón (50% de las espigas fuera de la vaina). Los métodos de aplicación más eficientes en el control de la FE fueron picos TweenJet a 30º, picos TweenJet a 45º y picos cono hueco con el mayor volumen de agua empleado (255 l/ha).

4. Objetivo Específico 4. Determinar el efecto del Fusarium en la calidad de trigo y cebada.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Pasa Nuevo Proyecto

- Partiendo de muestras con alta contaminación, se estudiaron distintos mecanismos físicos para minimizar el contenido de granos dañados por *Fusarium* con el objetivo de disminuir el contenido de DON. Los resultados obtenidos con una mesa denso-gravimétrica fue de una eficiencia comparable a la de limpiar la muestra grano a grano. Los valores dependieron de la muestra utilizada, pero se logró una disminución significativa en el contenido de DON. El contenido de DON en granos con una concentración original de más de 10 ppm disminuyó en más de 80%. Estos resultados se extendieron a las harinas. Por ejemplo, partiendo de una muestra de granos que producían un contenido de DON en harina de 12 ppm se llegó a una muestra de granos que producían un contenido de DON en harina de 0.7 ppm (apta para consumo). Se realizaron evaluaciones previas para validar la determinación de DON en pan. Se continuará en esta línea para conocer el efecto de todo el proceso industrial en el conte-



nido de DON. Paralelamente, otros atributos de calidad panadera también fueron afectados. Se pudo verificar que estos efectos están asociados a un importante aumento de actividad proteolítica en las harinas con alta contaminación con *Fusarium*.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se determinaron las principales prácticas agronómicas para control de la fusariosis: manejo de rastrojos, cultivo previo, etc., basadas en estudios epidemiológicos.
2. Se identificaron momento y tecnología de aplicación más adecuados para el control químico y los productos más eficientes en el control de FE y el menor contenido de toxina DON.
3. Se determinó método físico para disminuir el contenido de toxina DON en grano de trigo.
4. Se detectó el efecto de enzimas de *Fusarium* en la calidad industrial y panadera de trigo.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
INIA	Tecnología para trigos de alto rendimiento.
INIA	Parcelas demostrativas de trigo y cebada.
INIA-INASE	Ensayos Evaluación de cultivares en trigo y cebada.
INIA	Rotaciones en siembra directa (Chacra 43).
CSIC, Facultad de Química, UDELAR	Control biológico de la fusariosis de la espiga.
LIA 21	Efecto del manejo del trigo sobre el rendimiento y calidad. Posibilidades de predicción y control químico de fusariosis de espiga.

Publicaciones

Díaz de Ackermann, M. 2003. Comportamiento varietal y control químico para fusariosis de la espiga en trigo. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 23-31. (Serie de Actividades de Difusión 312).

Díaz de Ackermann, M. 2003. Manchas foliares y fusariosis de la espiga. En: Seminario internacional: Estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo, un enfoque multidisciplinario. CIMMYT; INIA. p. 371-380.

Díaz de Ackermann, M; Pereyra, S.; Stewart, S.; Mieres, J. 2002. Fusariosis de la espiga en trigo y cebada. INIA. (Documentos on line 1) <<http://www.inia.org.uy/online/site/publica.php>>

Díaz de Ackermann, M.; Pereyra, S.; Stewart, S.; Mieres, J. 2002. Fusariosis de la espiga en trigo y cebada. INIA. (Hoja de Divulgación 79).

Díaz de Ackermann, M; Pereyra, S.; Stewart, S. 2003. Fusariosis de la espiga en trigo y cebada: guía para proteger sus cultivos. INIA. 8 p.

Díaz de Ackermann, M., Pereyra, S.; Stewart, S. 2003. Las toxinas del trigo: un riesgo que se pPereyra, S. 2003. Prácticas culturales para el manejo de la fusariosis de la espiga. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 312).

Pereyra, S. 2004. Manejo de enfermedades en cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 2-11. (Serie Actividades de Difusión 357).

Pereyra, S.; Díaz de Ackermann, M. 2003. Manejo de la fusariosis de la espiga. En: Mesa Nacional de Trigo; Jornada de Rendimiento y Calidad de Trigo, 5. Mercedes, Uruguay. p. 36-54.

Pereyra, S.; Dill-Macky, R.; Castro, M. 2004. *Fusarium* species present in wheat and barley grains in Uruguay. En: International Symposium on Fusarium Head Blight, 2. Orlando, USA. v. 2, p. 488.

Pereyra, S.; Dill-Macky, R.; García, M. 2004. Survival of *Gibberella zeae* and inoculum contribution of diverse plant species in prevalent crop rotations in Uruguay. En: International Symposium on Fusarium Head Blight, 2., Orlando, USA. v. 2, p. 489-492.



Pereyra, S.; Dill-Macky, R.; Sims, A.L. 2004. Survival and inoculum production of *Gibberella zeae* in wheat residue. *Plant Disease*, v. 88, p. 724-730.

Pereyra, S; Stewart, S. 2002. Nuevo servicio en INIA La Estanzuela: análisis de micotoxina DON (deoxinivalenol). En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 17-19. (Serie Actividades de Difusión 282).

Pereyra, S; Stewart, S. 2002. Fusariosis de la espiga en cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 11-16. (Serie Actividades de Difusión 282).

Stewart, S.; Rostán, C. 2002. Curasemillas contra *Fusarium* spp. en trigo y cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 19-21. (Serie de Actividades de Difusión 282).

Stewart, S.; Hugo, W.; Pereyra, S; Vázquez, D. 2004. Relación entre *Fusarium* en grano y DON. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 9-23. (Serie Actividades de Difusión 357).

Vázquez, D.; Gonnet, S.; Nin, M.; Bentancur, O. 2004. Effect of *Fusarium* proteases on breadmaking properties. En: *The gluten proteins*. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemists. p. 429-432.

Presentaciones

Díaz de Ackermann, M. 2002. Control químico en trigo. En: Taller de actualización de la fusariosis de la espiga en trigo y cebada. INIA La Estanzuela. 26/03/02.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Control químico de fusariosis en trigo. En: Seminario multidisciplinario, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 18/03/03.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Comportamiento varietal y control químico para fusariosis de la espiga en trigo. En: Jornada Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Young y Dolores. 08-10/04/03.

Díaz de Ackermann, M.; Pereyra, S. 2003. Manejo de la fusariosis de la espiga. En: Mesa Nacional de Trigo; Jornada de Rendimiento y Calidad de Trigo, 5. Mercedes, Uruguay. 15/05/03.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Control químico. En: Seminario Internacional: Manejo integrado de la fusariosis de la espiga de trigo. FONTAGRO; INIA La Estanzuela. 04-06/03.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Control químico de enfermedades foliares y de espiga en trigo. En: Tecnología fitosanitaria en cereales de invierno. Organizada por BASF Uruguay. 19/08/2003.

Díaz de Ackermann, M. 2003. Modelo de predicción de DON: control químico. FAO; MGAP; INIA. Young, Dolores e INIA La Estanzuela. 09-10,16/10/03.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Fusariosis de la espiga en trigo: avances en la resistencia genética y en el control químico. En: Jornada de Trigo de Relmó, 1. Argentina. 11/03/04.

Díaz de Ackermann, M. 2004. Técnicas de aplicación para control de fusariosis de la espiga. En: Seminario de resultados del Proyecto INIA / CIMMYT. 03/05/04.

Pereyra, S. 2002. Epidemiología de la fusariosis de la espiga. En: Taller de Actualización de Fusariosis de la Espiga. INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2002. Mejoramiento para resistencia a fusariosis en cebada. En: Taller de Actualización de Fusariosis de la Espiga. INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2002. Análisis de DON con FluoroQuant®. En: Taller de Actualización de Fusariosis de la Espiga. INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2003. Aspectos epidemiológicos de la fusariosis de la espiga. En: Seminario multidisciplinario, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Pereyra, S. 2003. Prácticas culturales para el manejo de la fusariosis de la espiga. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Dolores y Young.



Pereyra, S.; Díaz de Ackermann, M. 2003. Estrategias para el manejo de la fusariosis de la espiga. En: Jornada Técnica de Rendimiento y Calidad de Trigo, Mesa Nacional del Trigo, Mercedes, Uruguay.

Pereyra, S. 2003. Epidemiología de la fusariosis de la espiga y practicas culturales. En: Taller de Fusarium. FONTAGRO; INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2003. Análisis de DON con FluoroQuant®. En: Taller de Fusarium. FONTAGRO; INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2003. Epidemiología de la fusariosis de la espiga de cebada y practicas culturales. En: Jornada de Actualización Técnica, Mesa Nacional de Cebada, Palmar.

Pereyra, S. 2003. Simposio 40 años de las rotaciones agrícolas ganaderas. INIA La Estanzuela. Comentarista del módulo Biología del Suelo.

Pereyra, S. 2003. Días de Campo: Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela y Young. Comentarios sobre estado fitosanitario de cultivos de cebada.

Pereyra, S. 2004. Análisis de DON con FluoroQuant®. En: Taller Finalización del Convenio INIA-CIMMYT. INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2004. Epidemiología y ecología de la fusariosis de la espiga: valoración de la dinámica del inóculo. En: Taller de finalización del Convenio INIA-CIMMYT. INIA La Estanzuela.

Pereyra, S. 2004. Manejo de enfermedades de cebada. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela y Young.

Pereyra, S. 2004. Manejo de enfermedades en cebada en Uruguay. En: Workshop de Cebada, 1. Tres Arroyos, Argentina. Charla principal de Sanidad.

Pereyra, S. 2004. Manejo sanitario en cebada: parcelas demostrativas sanitarias. En: Días de Campo: Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela, Dolores y Young. Comentarios sobre Estado fitosanitario de cultivos de cebada.

Vázquez, D. 2003. Influencia del Fusarium en la calidad del trigo. En: Seminario Internacional: Manejo integrado de la fusariosis de la espiga de en trigo. INIA La Estanzuela.



TÍTULO: MECANISMOS DE ADAPTACIÓN EN CULTIVOS

Proyecto:	CU 24
Participantes:	Sergio Ceretta (coordinador), Marina Castro, Silvia Pereyra, Daniel Vázquez, Marco Dalla Rizza, Paola Díaz Dellavalle, Tabaré Abadie, Marcos Malosetti, Jorge Sawchik, Fred A. van Eeuwijk
Área:	Cultivos
Programa:	Evaluación de Cultivares
Disciplina:	Manejo de Suelos y Cultivos
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Definir para distintas especies el comportamiento esperable de sus cultivares según características de ambiente y manejo.

Objetivos Específicos

1. Estudio de mecanismos de adaptación de cultivares a distintos ambientes o regiones ecológicas.
2. Optimizar la asignación de recursos a las redes experimentales mediante el análisis de series de datos generados por el Programa y su publicación.
3. Ajuste del paquete tecnológico cultivar * manejo.
4. Estudiar el efecto de factores abióticos en la expresión de características de producción, manejo y calidad final de los productos agrícolas.

Avances en los Objetivos Estratégicos

1. **Objetivo Específico 1.** Estudio de mecanismos de adaptación de cultivares a distintos ambientes o regiones ecológicas.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Análisis de serie histórica de datos del comportamiento de trigo a nivel regional (Argentina, Brasil) y local (Uruguay), combinando métodos estadísticos y modelos de crecimiento de cultivos para la identificación de factores ambientales relacionados con la respuesta diferencial de los cultivares.
- Desarrollo de un modelo de simulación para predecir el momento de floración en cebada cervecera. (Disponible on-line en la página web del programa).
- Comportamiento de cultivares de cebada cervecera según épocas de siembra. Análisis de varios años de ensayos para determinar mejores épocas de siembra por cultivar, teniendo en cuenta respuesta a fotoperíodo.



- Desarrollo de un proyecto de colaboración INIA-INTA en cultivo de soja con el objetivo de mejorar el uso de los distintos grupos de madurez en relación a la ventana de siembra potencial del cultivo en Uruguay. Se busca compatibilizar la información de INIA con la generada en INTA a los efectos de poder ampliar el rango de situaciones climáticas bajo las cuales se desarrolla el cultivo, dentro de un mismo año de siembra. A su vez la colaboración con INTA permite el uso de un amplísimo rango de grupos de madurez y genotipos. A la fecha se cuenta con dos años de datos (cosecha 2004 y cosecha 2005). Los ensayos se localizaron en La Estanzuela en 5 fechas de siembra entre los meses de Setiembre y Enero. Adicionalmente el set de ensayos se ha venido sembrando en INIA Treinta y Tres donde existe interés en el desarrollo del cultivo. Se han publicado los resultados anuales. Se espera poder formalizar el intercambio de información con INTA Argentina en el 2005, y comenzar luego el análisis de la información con participación de ambas instituciones. Durante los días 27-28 y 29 de septiembre de 2005 se recibió una delegación de técnicos de Argentina a los efectos de formular las futuras actividades del acuerdo de trabajo. Contraparte INTA: Ing.Agr. F. Fuentes.
 - Se realizó el coloquio sobre “Interacción genotipo x ambiente. Avances y aplicaciones para el desarrollo de la genética vegetal”. Realizado en INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay, con participación de disertantes de la Universidad de Wageningen; Facultad de Agronomía, UDELAR; CIMMYT e INIA.
2. **Objetivo Específico 2.** Optimizar la asignación de recursos a las redes experimentales mediante el análisis de series de datos generados por el Programa y su publicación.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Trabajo de tesis de grado del Ing. Agr. Martín Medina, sobre la adaptación de diferentes cultivares de maíz para silo en Uruguay, basado en la serie histórica de datos de la red de evaluación oficial de cultivares. Posteriormente se estudió la eficiencia de la red de ensayo de maíz para grano.
 - Análisis de la serie de datos de arroz (1996-2001). Este trabajo fue realizado por el Ing. Agr. M. Malosetti como tesis de maestría en la Universidad de Wagenigen. Se estudió la eficiencia de la red de ensayos con énfasis en la capacidad de detección de interacción genotipo x ambiente con cambio de rango.
 - Estudio de la eficiencia de la red de ensayos de girasol.
 - Estudio de la eficiencia de la red de ensayos de especies forrajeras.
3. **Objetivo Específico 3.** Ajuste del paquete tecnológico cultivar * manejo.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- *Estudio de la interacción cultivar*ambiente*manejo en cultivo de soja.* El objetivo principal es el de mejorar el muestreo ambiental, fundamentalmente abarcando la variación ambiental debida a diferentes suelos, y diferentes manejos previos del cultivo, la cual no esta enteramente contemplada en la red oficial de evaluación de cultivares. Como estrategia se definió realizar una red de ensayo “en chacra” sobre suelos representativos de la zona agrícola del litoral oeste, en chacras con historia de siembra directa consolidada y atendiendo el efecto de los distintos manejos previos al cultivo. Se cuenta con dos años de datos (cosecha 2004



y 2005). En el segundo año se comenzó a realizar una caracterización ambiental detallada que incluye la determinación del agua disponible en el suelo para la mayoría de los sitios experimentales. A su vez se ha comenzado a muestrear los ambientes del norte (Tacuarembó-Rivera) donde se ha constatado un incremento del cultivo de soja. Los resultados anuales se encuentran publicados.

Los resultados han sido muy alentadores respecto a las ventajas de este enfoque y en cuanto a generar información con alto valor de uso por parte de técnicos y productores. Se planifica profundizar en la descripción ambiental a los efectos de mejorar la interpretación y capacidad predictiva de la información generada.

- *Cuantificación del efecto del cancro de tallo (*Phomopsis helianthi*) en el rendimiento de girasol y evaluación del comportamiento de cultivares de girasol frente a cancro de tallo.* Este trabajo se realiza en condiciones de chacra, con parcelas de gran tamaño, que permiten el uso de maquinaria comercial para la realización de los tratamientos con fungicidas. Se enmarca dentro del convenio AUSID-CALMER-INIA. Los resultados se encuentran publicados.
- *Comportamiento de cultivares de trigo con protección total y sin aplicación de fungicidas.* Estos trabajos se comenzaron a llevar a cabo en La Estanzuela en el año 2004, en ensayos de trigo ciclo largo e intermedio. El objetivo es cuantificar el efecto de las enfermedades en el rendimiento y componentes de rendimiento de los cultivares de trigo. Se realizó el informe de resultados correspondiente. Esta línea de trabajo continúa. En el año 2005 se extienden estos trabajos a cebada cervecera.
- *Comportamiento de cultivares de cebada con diferente manejo de aplicación de fungicidas.* Línea de trabajo compartida con la Dra. Silvia Pereyra. En este caso, y con un N° limitado de cultivares enviados expresamente por las empresas, se busca ajustar la metodología de aplicación de fungicidas para cada cultivar.
- *Ejecución de acuerdos de confidencia para desarrollo de productos genéticos.* Los resultados han sido documentados en informes técnicos y enviados a las respectivas empresas que solicitaron el servicio. Desde el año 2003 se vienen realizando trabajos para el desarrollo de materiales genéticos de soja por acuerdo con la empresa AGRITEC S.A.
- *Evaluación de trigo, raigrás, arroz.* A) Hasta el año 2001 se llevaron a cabo ensayos para evaluar trigo doble propósito (forraje y grano), a pedido de varias empresas (CALPROSE, FADISOL, INIA, PROSEDEL). B) Se enmarca aquí también el convenio con SIMASE S.A. (período 2003-2004-2005) para cuantificar la influencia de diferentes manejos agronómicos (niveles de N, frecuencia de cortes, cosecha de forraje mecánica o con animales, persistencia por semillazón natural) en la producción de forraje de raigrás perenne cv. Oro Verde. C) Se desarrollaron actividades por convenio para la evaluación de arroz en condiciones específicas de manejo.

4. **Objetivo Específico 4.** Estudiar el efecto de factores abióticos en la expresión de características de producción, manejo y calidad final de los productos agrícolas.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- *Influencia del estrés por calor en llenado de grano de trigo.* Se estudió la influencia del estrés por calor durante el llenado de grano de trigo en características agronómicas y de calidad final de este cereal. Este tema fue la base de la tesis de doctorado de Marina Castro, en Oregon State University, USA. También formó parte del proyecto PDT "Requerimientos



fisicoquímicos de las proteínas de trigo formadoras del gluten para la obtención de productos de calidad en la industria panadera uruguaya”. Se caracterizaron cultivares de trigo por su tolerancia o susceptibilidad a este efecto abiótico, conociendo así su relativa estabilidad a cambios en el ambiente de crecimiento. Para llevar a cabo estos análisis, se ajustó la metodología de exclusión de proteínas del trigo por tamaño.

- *Influencia de factores abióticos en la calidad del grano de soja.* Se generó información para el estudio de la influencia de factores abióticos en la calidad del grano de soja (período 2004-2005). Esta línea de trabajo se continua en el 2005-2006, ampliando al estudio de la calidad de semilla. Estas actividades se desarrollan dentro del marco del convenio AUSID-CALMER-INIA.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Satisfacer cambios en la demanda del sector productivo en forma rápida, confiable y racionalizando las necesidades de experimentación.
2. Caracterización de los ambientes de crecimiento de cebada a nivel nacional y trigo a nivel regional.
3. Validación de un modelo de simulación para predecir la fecha de floración en cebada cervecera en Uruguay.
4. Desarrollo de una metodología alternativa para la evaluación de cultivares, basado en su comportamiento en situaciones reales de producción.
5. Caracterización de los ambientes de producción de soja del litoral oeste en base a su disponibilidad de agua para el cultivo.
6. Caracterización del funcionamiento de los grupos de madurez de soja en el Litoral Oeste, Norte y Este del país.
7. Caracterización del comportamiento de cultivares híbridos de girasol frente a cancro de tallo.
8. Estimación de las pérdidas de rendimiento de girasol causadas por cancro de tallo.
9. Generación de la información necesaria para el rediseño de redes de experimentos de arroz, cebada, maíz grano, maíz silo, girasol y especies forrajeras.
10. Desarrollo de método basado en NIRS para estimación de contenido de materia seca del forraje.
11. Se determinó que el estrés de calor durante el llenado de grano de trigo en cultivares susceptibles disminuye la relación de gluteninas/gliadinas, afectando las propiedades fisicoquímicas del trigo, modificándose características de calidad final del producto. INIA Churrinche se caracterizó como un material inestable ante el estrés de calor, mientras que INIA Cóndor (LE 2294), fue el genotipo con mayor estabilidad relativa, en términos de características de calidad (tiempo de mezclado, relación P/L del alveograma, relación gluteninas/gliadinas).

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
LIA 045 CONUSEM	Caracterización morfológica y agronómica de nuevos cultivares.
PDT S/C/OP/07/24	Requerimientos fisicoquímicos de las proteínas de trigo formadoras del gluten para la obtención de productos de calidad en la industria panadera uruguaya.



Publicaciones

- Abadie, T.; Ceretta, S. 1997. Exploring crop adaptation through the study of multi environment trials (METs). En: South American Oats Congress, 3. INIA La Estanzuela. p. 35-40.
- Bemhaja, M.; Castro, M. 1998. Triticale cv. INIA Carace: registration for aluminum tolerance and winter forage production. En: International Triticale Symposium, 4. Red Deer, Alberta, Canada. Proceedings. v. 2, p. 293-295.
- Caffarel, J.C. 2000. Sensibilidad al pregerminado de cultivares de trigo desarrollados por INIA. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 3-6. (Serie Actividades de Difusión 219).
- Caffarel, J.C.; Delucchi, I.; Ceretta, S. 2001. Índice de calidad panadera (ICP). En: Seminario internacional estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo. INIA La Estanzuela. INIA; CIMMYT.
- Caffarel, J.C.; Vilaró, D.; Díaz, M.; Delucchi, I. 1999. Ensayo de fertilización: informe de resultados experimentales. INIA; Central Cooperativa de Granos.
- Castro, M. 2003. Comportamiento agronómico de cebada cervecera en diferentes épocas de siembra. En: Jornada Técnica Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 10-19. (Serie Actividades de Difusión 312).
- Castro, M. 2004. Influencia de diferentes manejos agronómicos en la producción de forraje de raigrás perenne cv. Oro Verde: Informe no. 1. INIA La Estanzuela. p. 8.
- Castro, M. 2005. Influencia de diferentes manejos agronómicos en la producción de forraje de raigrás perenne cv. Oro Verde: Informe no. 2. INIA La Estanzuela. p. 7.
- Castro, M. 2005. Influence of heat stress on grain yield, grain quality, and protein composition of spring wheat. Ph.D. Thesis. Oregon State University, Corvallis, Oregon, USA. 110 p.
- Castro, M.; Caffarel, J.C.; Germán, S.; Díaz, M. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo doble propósito: período 2001. INIA La Estanzuela. p. 5.
- Castro, M.; Díaz de Ackermann, M.; Vázquez, D.; Sastre, M. 2005. Ensayos de trigo con control total de enfermedades. INIA La Estanzuela. p. 14.
- Castro, M.; Peterson, C.J.; Kronstad, W.E.; Verhoeven, M.C.; Morris, C.F. 2001. Influence of nitrogen fertilization management on the bread-making quality of different wheat genotypes. En: International Wheat Quality Conference, 2., Manhattan, Kansas, USA. Abstracts. p. 65.
- Castro, M.; Vázquez, D. 1997. Double purpose management of wheat for forage and grain production: influence on milling and baking quality. En: International Wheat Quality Conference, 1. Manhattan, Kansas, USA. Abstracts. p. 69.
- Ceretta, S. 2001. Integrando técnicas de "fingerprinting" al estudio de la adaptación de cultivares. Conferencia en el Curso de Postgrado del PEDECIBA, SubÁrea Genética, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Ceretta, S. 2004. Comportamiento de sojas de distinto grupo de madurez en diferentes ambientes de producción. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 23-39. (Serie Actividades de Difusión 371).
- Ceretta, S. 2004. Una nueva estrategia en evaluación de cultivares: red de ensayos de comportamiento en chacra. Revista INIA, no. 1, p. 44-45.
- Ceretta, S. 2004. Resultados experimentales de la evaluación de cultivares de especies de verano. INASE; INIA. (Resultados Experimentales 1).
- Ceretta, S. 2004. Soja: fecha de siembra x grupo de madurez. INIA. (Documentos on-line 73).
- Ceretta, S. 2005. Soja: resultados experimentales de la red de ensayos en chacra, AUSID-CALMER-INIA: zafra 2004-2005. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 82-93. (Serie Actividades de Difusión 417).
- Ceretta, S.; Abadie, T. 1998. El uso de redes de experimentos para estudiar la adaptación de los cultivos. En: Reunión de Coordinación de la Investigación Algodonera en el Cono Sur, 7. Paysandú, Uruguay.



Ceretta, S.; Abadie, T. 2001. Avances y perspectivas del análisis de interacción genotipo x ambiente: su contribución al estudio de la adaptación en cultivo de trigo. En: Seminario internacional estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo. INIA La Estanzuela. INIA; CIMMYT.

Ceretta, S.; Boutes, C.; Garrone, M.; Sastre, M. 2004. Soja: resultados experimentales de la red de ensayos en chacra, AUSID-CALMER-INIA: zafra 2003-2004. En: Jornada Técnica de Soja, Mercedes, Uruguay. INIA La Estanzuela. 13 p. (Serie Actividades de Difusión 370).

Ceretta, S.; Eeuwijk, F.A. van; Castro, M.; Abadie, T. 1999. Eficiencia de las redes experimentales en la evaluación de comportamiento varietal de cebada cervecera en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Cebada, 3., Colonia del Sacramento, Uruguay.

Ceretta, S.; Eeuwijk, F.A. van; Castro, M.; Abadie, T.; Vilaró, D. 2000. Variabilidad en el rendimiento de cultivares de cebada cervecera en Uruguay. Montevideo: INIA. 19 p. (Serie Técnica 117).

Ceretta, S.; Eeuwijk, F.A. van; Kropff, M. 2001. Estudio de la interacción genotipo x ambiente en trigo mediante la combinación de métodos estadísticos y modelos de simulación del crecimiento del cultivo. En: Interacción genotipo x ambiente: avances y aplicaciones para el desarrollo de la genética vegetal. INIA Las Brujas. INIA; CIMMYT; Wageningen Universiteit.

Ceretta, S.; Lavecchia, A.; Cardozo, R. 2005. Soja: comportamiento de los grupos de madurez en el litoral oeste y norte del Uruguay. En: Arroz: resultados experimentales 2004-2005. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 1-16. (Serie Actividades de Difusión 421).

Ceretta, S.; Mandl, A. 2002. Adaptación de cultivares de soja en Uruguay. En: Jornada de Girasol y Soja. INIA La Estanzuela. p. 43-52. (Serie Actividades de Difusión 297).

Ceretta, S.; Saldain, N. 2005. Soja: fecha de siembra x grupo de madurez. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 21-35. (Serie Actividades de Difusión 417).

Ceretta, S.; Stewart, S. 2005. Comportamiento de híbridos de girasol frente a cancro de tallo causado por *Phomopsis helianthi* (Convenio AUSID-CALMER-INIA). En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 61-70. (Serie Actividades de Difusión 417).

Ceretta, S.; Vilaró, D. 2003. Comportamiento de sojas de distinto grupo de madurez en Uruguay. INIA. (Documentos on-line 52).

Ceretta, S.; Vilaró, D.; Labandera, M. 2001. Impacto de la reducción del número de repeticiones en la precisión de la red de ensayos de especies forrajeras. Informe al GTTE: Forrajeras. INIA. 6 p.

Condón, F.; Castro, M.; Vázquez, D. 1998. Ensayo de fertilización: informe de resultados experimentales. INIA; Central Cooperativa de Granos.

Cozzolino, D.; Labandera, M. 2001. Determination of dry matter and crude protein contents of undried forages by near infrared reflectance spectroscopy. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 2, no. 4, p. 380-384. <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/issuetoc?ID=89015374>>

Dalla Rizza, M.; Díaz Dellavalle, P.; Vázquez, D.; Castro, M. 2005. Improved resolution of non silica-based size-exclusion HPLC column for wheat flour protein analyses. *Cereal Chemistry*, v. 82, p. 287-289.

Díaz de Ackerman, M.; Kohli, M.M.; Ceretta, S.; Abadie, T.; Ibáñez, V. 1997. Importancia de las enfermedades en la producción del trigo en Uruguay. En: Kohli, M.M.; Martino, D., eds. Explorando altos rendimientos de trigo. INIA La Estanzuela. CIMMYT; INIA. p. 259-278.

Germán, S.; Caffarel, J.C. 1999. Roya estriada en trigo. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 25-32. (Serie Actividades de Difusión 188).

Sawchik, J.; Ceretta, S. 2005. Consumo de agua por sojas de diferentes grupos de madurez en distintos ambientes de producción. En: Jornada Técnica de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 41-51. (Serie Actividades de Difusión 417).

Vilaró, D., Ceretta, S.; Abadie, T. 2001. Interacción genotipo ambiente: rediseño de la red experimental y estudio de la adaptación de cultivares de girasol en Uruguay. En: Interacción genotipo x ambiente: avances y aplicaciones para el desarrollo de la genética vegetal. INIA Las Brujas. INIA; CIMMYT; Wageningen Universiteit.



TÍTULO: RED DE ENSAYOS DE COMPORTAMIENTO VARIETAL: CONVENIO INASE/INIA

Proyecto: CU 25

Participantes Actuales: Sergio Ceretta (coordinador), Marina Castro, Diego Vilaró, Andrés Lavecchia, Walter Ayala, Raúl Bermúdez, Doris Astor, Martha Díaz, Silvia Germán, Silvia Pereyra, Jorge Sawchik, Stella Zerbino, Daniel Vázquez, Vilfredo Ibáñez, Rosario Alzugaray, Silvina Stewart, Amalia Ríos, Estela Avila, Enrique Deambrosi y Walter Loza

Área: Cultivos

Programa: Evaluación de Cultivares

Disciplina: Evaluación de Cultivos, Mejoramiento Genético, Fitopatología, Entomología, Calidad de Granos

Estación Experimental: INIA La Estanzuela, INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres

Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico de cultivares de distintos cultivos de grano y forrajeros.

Objetivos Específicos

1. Evaluar el comportamiento de cultivares de las especies de cultivos de invierno sembradas en el país.
2. Evaluar el comportamiento de cultivares de las especies de cultivos de verano sembradas en el país.
3. Evaluar el comportamiento de cultivares de las especies forrajeras sembradas en el país.
4. Evaluar el comportamiento de cultivares de arroz.

Avances en los Objetivos Específicos

Los Objetivos Específicos aparece como propuestos y formulados en el 2001 porque cada uno de ellos antes estaban en categoría de Proyecto, aunque la actividad experimental mantiene el mismo formato para dar cumplimiento al convenio INIA-INASE.

1. **Objetivo Específico 1.** Evaluar el comportamiento de cultivares de las especies de cultivos de invierno sembradas en el país.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se recibió para evaluar 120 cultivares de invierno en 1997, 201 en 1998, 185 en 1999 y 163 en 2000, 91 en 2001, 68 en 2002, 65 en 2003, 77 en 2004 y 106 en 2005.



2. **Objetivo Específico 2.** Evaluar el comportamiento de cultivares de las especies de cultivos de verano sembradas en el país.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se recibió para evaluar 401 cultivares de verano en 1997, 467 en 1998 y 277 en 1999 254 en 2000, 162 en 2001, 147 en 2002, 288 en 2003 y 399 en 2004.
3. **Objetivo Específico 3.** Evaluar el comportamiento de cultivares de las especies forrajeras sembradas en el país.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

En el período 1997/01 se ha evaluado el comportamiento agronómico de 435 cultivares de distintas especies forrajeras previo a su ingreso al Registro. En el período 2002-2005 se ha evaluado el comportamiento agronómico de 479 cultivares de distintas especies forrajeras previo a su ingreso al Registro. Las especies son más de 20 (leguminosas anuales y perennes, gramíneas anuales, bianuales y perennes). En promedio del período 2002-2005, el 70% de los cultivares evaluados pertenecen a especies perennes o bianuales y el 30 % restante a especies anuales.

4. **Objetivo Específico 4.** Evaluar el comportamiento de cultivares de arroz.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- En el período 1997/2001 se ha evaluado el comportamiento agronómico e industrial de 72 cultivares de arroz, previo a su ingreso al Registro para cinco ensayos regionales ubicados en Paso de la Laguna 1ra y 2da época, Río Branco, Tacuarembó y Artigas. A partir del año 1998 esta actividad quedó enmarcada en el Convenio INIA-INASE. En el período 2001/05 se ha evaluado el comportamiento agronómico, rendimiento y calidad industrial, largo de grano y características de calidad culinaria, rendimiento seco y limpio y corregido a sano seco y limpio, lectura de enfermedades (*Rhizoctonia* sp., *Sclerotium* sp. y *Piricularia* sp.) de 106 cultivares de arroz, pertenecientes a 9 empresas, previo a su ingreso al Registro para cinco ensayos regionales ubicados en Paso de la Laguna 1^{ra} y 2^{da} época, Río Branco, Tacuarembó y Artigas, en el marco del Convenio INIA-INASE.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Durante el período 1998-2005 se evaluaron 414 cultivares nuevos de trigo y cebada.
2. Durante el período 1998-2005 se evaluaron 1016 cultivares nuevos de maíz, sorgo, girasol y soja.
3. Durante el período 1998-2005 se evaluaron 572 cultivares nuevos de especies forrajeras.
4. Evaluación de 106 cultivares nuevos de arroz.



Publicaciones

- Caffarel, J.C. 1999. Comportamiento de cultivares de cebada en evaluación. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 13-18. (Serie Actividades de Difusión 188).
- Caffarel, J.C. 1999. Comportamiento de cultivares de trigo en evaluación. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 1-12. (Serie Actividades de Difusión 188).
- Caffarel, J.C. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo doble propósito. INASE; INIA.
- Caffarel, J.C. 2000. Nuevas herramientas para la elección de cultivares. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 9-12. (Serie Actividades de Difusión 219).
- Caffarel, J.C. 2000. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo doble propósito. INASE; INIA.
- Caffarel, J.C. 2000. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo y cebada. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 45-61. (Serie Actividades de Difusión 219).
- Caffarel, J.C. 2000. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de triticale doble propósito. INASE; INIA.
- Caffarel, J.C. 2000. Sensibilidad al pregerminado de cultivares de trigo desarrollados por INIA. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 3-6. (Serie Actividades de Difusión 219).
- Caffarel, J.C. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo doble propósito. INASE; INIA.
- Caffarel, J.C. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de triticale doble propósito. INASE; INIA.
- Caffarel, J.C.; Bemhaja, M. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de triticale doble propósito. INASE; INIA.
- Caffarel, J.C.; Delucchi, I.; Ceretta, S. 2001. Índice de calidad panadera (ICP). En: Seminario internacional estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo. INIA La Estanzuela. INIA; CIMMYT.
- Caffarel, J.C.; Díaz, M.; Germán, S. 2001. Resultados experimentales de evaluación de trigo para el Registro Nacional de Cultivares. En: Jornada de evaluación de cultivos de invierno para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 1-11.
- Caffarel, J.C.; Stewart, S. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cebada cervecera para el Registro Nacional de Cultivares. En: Jornada de evaluación de cultivos de invierno para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 12-16.
- Caffarel, J.C.; Vilaró, D.; Díaz, M.; Delucchi, I. 1999. Ensayo de fertilización: informe de resultados experimentales. INIA; Central Cooperativa de Granos.
- Castro, M.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Pereyra, S.; Altier, N.; Stewart, S. 2005. Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras para el Registro Nacional de Cultivares: anuales, bianuales y perennes, período 2003. INASE; INIA. 73 p.
- Castro, M.; Caffarel, J. C.; Díaz, M. 2002. Resultados experimentales de evaluación de triticale doble propósito para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. p. 6.
- Castro, M.; Caffarel, J.C.; Díaz, M.; Germán, S.; Vázquez, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo período 1999-2000-2001. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de cultivares. INASE; INIA.
- Castro, M.; Caffarel, J.C.; Pereyra, S.; Stewart, S.; Vázquez, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de cebada cervecera período 1999-2000-2001. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de cultivares. INASE; INIA.
- Castro, M.; Condón, F. 1998. Avena para grano: informe de resultados experimentales. INIA; CALPROSE.
- Castro, M.; Condón, F. 1998. Evaluación de cultivares de cebada. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 21-28. (Serie Actividades de Difusión 159).



Castro, M.; Condón, F. 1998. Evaluación de cultivares de trigo. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 29-41. (Serie Actividades de Difusión 159).

Castro, M.; Condón, F. 1998. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo doble propósito. INIA.

Castro, M.; Condón, F. 1998. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo duro. INIA.

Castro, M.; Condón, F. 1998. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de triticale para grano. INIA.

Castro, M.; Condón, F. 1998. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. INIA. p. 58.

Castro, M.; Díaz, M.; Germán, S.; Vázquez, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo: período 2000-2001-2002. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 2-12.

Castro, M.; Díaz, M.; Germán, S.; Vázquez, D. 2004. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo: período 2001-2002-2003. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 3-15.

Castro, M.; Díaz, M.; Germán, S.; Vázquez, D. 2005. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de trigo período 2002-2003-2004. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 2-12.(Resultados Experimentales 2).

Castro, M.; Pereyra, S.; Stewart, S.; Vázquez, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de cebada cervecera período 2000-2001-2002. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 13-20.

Castro, M.; Pereyra, S.; Germán, S.; Stewart, S.; Vázquez, D. 2004. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de cebada cervecera período 2001-2002-2003. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 17-25.

Castro, M.; Pereyra, S.; Germán, S.; Vázquez, D. 2005. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de cebada cervecera período 2002-2003-2004. En: Resultados experimentales de evaluación de trigos y cebadas de los 3 últimos años para el Registro Nacional de Cultivares. INASE; INIA. p. 13-20. (Resultados Experimentales 2).

Castro, M.; Peterson, C.J.; Kronstad, W.E.; Verhoeven, M.C.; Morris, C.F. 2001. Influence of nitrogen fertilization management on the bread-making quality of different wheat genotypes En: International Wheat Quality Conference, 2., Manhattan, Kansas, USA. Abstracts. p. 65.

Castro, M.; Vázquez, D. 1997. Double purpose management of wheat for forage and grain production: influence on milling and baking quality. En: International Wheat Quality Conference, 1., Manhattan, Kansas, USA. Abstracts. p. 69.

Castro, M.; Vilaró, D.; Altier, N.; Alvarez, W. 1997. Caracterización de cultivares de alfalfa por sanidad foliar. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9., Montevideo, Uruguay. Resúmenes 144.

Castro, M.; Vilaró, D.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Pereyra, S.; Altier, N.; Stewart, S. 2004. Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras para el Registro Nacional de Cultivares, anuales, bianuales y perennes: período 2003. INASE; INIA. 69 p.

Ceretta, S. 1998. Evaluación de cultivares de girasol. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 45-62. (Serie Actividades de Difusión 169).

Ceretta, S. 1998. Evaluación de cultivares de maíz para grano. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 13-40. (Serie Actividades de Difusión 169).

Ceretta, S. 1998. Evaluación de cultivares de maíz para silo. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 41-44. (Serie Actividades de Difusión 169).

Ceretta, S. 1998. Evaluación de cultivares de soja. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 83-88. (Serie Actividades de Difusión 169).



- Ceretta, S. 1998. Evaluación de cultivares de sorgo forrajero. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 73-80. (Serie Actividades de Difusión 169).
- Ceretta, S. 1998. Evaluación de cultivares de sorgo granífero. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 63-72. (Serie Actividades de Difusión 169).
- Ceretta, S. 2004. Evaluación de cultivares de girasol. En: Resultados de la evaluación de cultivares de especies de verano para el Registro Nacional de Cultivares: período 2003. p. 1-16. (Resultados Experimentales 1).
- Ceretta, S. 2004. Evaluación de cultivares de maíz para grano. En: Resultados de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2003. INASE; INIA. p. 17-36. (Resultados Experimentales 1).
- Ceretta, S. 2004. Evaluación de cultivares de maíz para silo. En: Resultados experimentales de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2003. INASE; INIA. p. 37-46. (Resultados Experimentales 1).
- Ceretta, S. 2004. Evaluación de cultivares de soja. En: Resultados de la evaluación de cultivares de especies de verano para el Registro Nacional de Cultivares: período 2003. INASE; INIA. p. 47-60. (Resultados experimentales 1).
- Ceretta, S. 2004. Evaluación de cultivares de sorgo forrajero para pastoreo y sorgos para silo. En: Resultados de la evaluación de cultivares de especies de verano para el Registro Nacional de Cultivares: período 2003. INASE; INIA. p. 61-72. (Resultados Experimentales 1).
- Ceretta, S. 2004. Evaluación de cultivares de sorgo granífero. En: Resultados de la evaluación de cultivares de especies de verano para el Registro Nacional de Cultivares: período 2003. INASE; INIA. p. 73-82. (Resultados Experimentales 1).
- Ceretta, S. 2005. Evaluación de cultivares de girasol. En: Resultados experimentales de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2004. INASE; INIA. p. 3-24. (Resultados experimentales 3).
- Ceretta, S. 2005. Evaluación de cultivares de maíz para grano. En: Resultados de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2004. INASE; INIA. p. 25-44. (Resultados Experimentales 3).
- Ceretta, S. 2005. Evaluación de cultivares de maíz para silo. En: Resultados experimentales de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2004. INASE; INIA. p. 45-54. (Resultados Experimentales 3).
- Ceretta, S. 2005. Evaluación de cultivares de soja. En: Resultados experimentales de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2004. INASE; INIA. P. 55-64. (Resultados Experimentales 3).
- Ceretta, S. 2005. Evaluación de cultivares de sorgo forrajero. En: Resultados experimentales de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2004. INASE; INIA. p. 65-82. (Resultados experimentales 3).
- Ceretta, S. 2005. Evaluación de cultivares de sorgo granífero. En: Resultados experimentales de la evaluación de cultivares de especies de verano: período 2004. INASE; INIA. p. 83-99. (Resultados experimentales 3).
- Condón, F.; Castro, M.; Bemhaja, M. 1998. Evaluación de cultivares de triticale: producción de forraje y grano. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 42-48. (Serie Actividades de Difusión 159).
- Condón, F.; Castro, M.; Vázquez, D. 1998. Ensayo de fertilización: informe de resultados experimentales. INIA; Central Cooperativa de Granos.
- Díaz de Ackerman, M.; Kohli, M.M.; Ceretta, S.; Abadie, T.; Ibáñez, V. 1997. Importancia de las enfermedades en la producción del trigo en Uruguay. En: Kohli, M.M.; Martino, D., eds. Explorando altos rendimientos de trigo. INIA La Estanzuela. CIMMYT; INIA. p. 259-278.
- Germán, S.; Caffarel, J.C. 1999. Roya estriada en trigo. En: Jornada de Cultivos de Invierno. INIA La Estanzuela. p. 25-32. (Serie Actividades de Difusión 188).
- Labandera, M. 1999. Comportamiento de cultivares de especies forrajeras: actualización de resultados 1999. En: Jornada de Forrajeras. INIA La Estanzuela. p. 1-78. (Serie Actividades de Difusión 209).
- Labandera, M. 1999. Comportamiento de cultivares de leguminosas anuales en el Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. INASE; INIA. p. 18-21.



Labandera, M. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Parte I: Avena doble propósito, raigrás anual, leguminosas anuales. INASE; INIA. p. 14.

Labandera, M. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Parte II: Bianuales y perennes. INASE; INIA. p. 63.

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras bianuales. En: Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras. INIA. p. 8-10.

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras: avena y raigrás anual. En: Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras. INIA. p. 3-7.

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares comerciales de gramíneas perennes. En: Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras. INIA. p. 16-19.

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares comerciales de lotus y trébol blanco. En: Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras. INIA. p. 14-15.

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares de alfalfa. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, E., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 19-26. (Boletín de Divulgación 69)

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares de especies bianuales en el Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. INASE; INIA. p. 4-18.

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares de gramíneas perennes en el Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. INASE; INIA. p. 52-75.

Labandera, M. 2000. Comportamiento de cultivares de leguminosas perennes en el Uruguay: lotus, trébol blanco. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. INASE; INIA. p. 36-51.

Labandera, M. 2001. Comportamiento de cultivares de avena forrajera y doble propósito en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. p. 3-12.

Labandera, M. 2001. Comportamiento de cultivares de cebada forrajera en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. p. 13-14.

Labandera, M. 2001. Comportamiento de cultivares de especies bianuales en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. p. 4-17.

Labandera, M. 2001. Comportamiento de cultivares de gramíneas perennes en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. p. 45-71.

Labandera, M. 2001. Comportamiento de cultivares de leguminosas anuales en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. p. 19.

Labandera, M. 2001. Comportamiento de cultivares de leguminosas anuales en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. p. 20-22.

Labandera, M. 2001. Comportamiento de cultivares de lotus y trébol blanco en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. p. 34-44.

Labandera, M. 2002. Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. 23 p.



Labandera, M. 2002. Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. 81 p.

Labandera, M.; Altier, N. 2000. Comportamiento de cultivares comerciales de alfalfa. En: Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras. INIA. p. 11-13.

Labandera, M.; Altier, N. 2000. Comportamiento de cultivares de leguminosas perennes en el Uruguay: alfalfa. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. INASE; INIA. p. 19-35.

Labandera, M.; Altier, N. 2001. Comportamiento de cultivares de alfalfa en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. p. 18-33.

Labandera, M.; Castro, M.; Condón, F.; Altier, N.; Stewart, S. 1998. Evaluación de cultivares de especies forrajeras. En: Jornada de Lechería y Pasturas. INIA La Estanzuela. p. 69-90. (Serie de Actividades de Difusión 163).

Labandera, M.; Stewart, S. 1999. Comportamiento de cultivares de avena y raigrás anual en el Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. INASE; INIA. p. 3-17.

Labandera, M.; Stewart, S. 2001. Comportamiento de cultivares de avena forrajera y doble propósito en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. p. 3-13.

Labandera, M.; Stewart, S. 2001. Comportamiento de cultivares de raigrás anual en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. p. 14-18.

Labandera, M.; Stewart, S. 2001. Comportamiento de cultivares de raigrás anual en Uruguay. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras anuales para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. p. 15-19.

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 1998. Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Treinta y Tres. (Serie Actividades de Difusión 166).

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 1998. Arroz: resultados experimentales 1997-1998. INIA Tacuarembó. (Serie Actividades de Difusión 171).

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 1999. Arroz: resultados experimentales 1998-1999. INIA Treinta y Tres. (Serie Actividades de Difusión 194).

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 2000. Arroz: resultados experimentales 1999-2000. INIA Tacuarembó. (Serie Actividades de Difusión 233).

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 2000. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de arroz para el Registro Nacional de Cultivares 1999-2000. INASE; INIA.

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 2001. Red de evaluación de cultivares de arroz para el Registro Nacional de Cultivares 2000-2001. INASE; INIA.

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 2002. Red de evaluación de cultivares de arroz para el Registro Nacional de Cultivares 2001-2002. INASE; INIA.

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 2003. Red de evaluación de cultivares de arroz para el Registro Nacional de Cultivares 2002-2003. INASE; INIA.

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 2004. Red de evaluación de cultivares de arroz para el Registro Nacional de Cultivares 2003-2004. INASE; INIA.

Lavecchia, A.; Deambrosi, E.; Avila, S.; Ceretta, S. 2005. Red de evaluación de cultivares de arroz para el Registro Nacional de Cultivares 2004-2005. INASE; INIA.



Vilaró, D. 1999. Evaluación de cultivares de sorgo granífero y sorgo forrajero. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 52-73. (Serie Actividades de Difusión 197).

Vilaró, D. 1999. Evaluación de cultivares de girasol. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 31-51. (Serie Actividades de Difusión 197).

Vilaró, D. 1999. Evaluación de cultivares de maíz para grano. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 12-30. (Serie Actividades de Difusión 197).

Vilaró, D. 1999. Evaluación de cultivares de soja. En: Jornada de Cultivos de Verano. INIA La Estanzuela. p. 74-81. (Serie Actividades de Difusión 197).

Vilaró, D. 2000. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de maíz para grano para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. INASE; INIA. 17 p.

Vilaró, D. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de sorgo forrajero para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. 18 p.

Vilaró, D. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de sorgo granífero para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. 23 p.

Vilaró, D. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de girasol para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. 31 p.

Vilaró, D. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de maíz para grano para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. 33 p.

Vilaró, D. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de maíz para silo para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. 29 p.

Vilaró, D. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de soja para el Registro Nacional de Cultivares: período 2000. INASE; INIA. 15 p.

Vilaró, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de girasol para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. 19 p.

Vilaró, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de maíz para grano para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. 34 p.

Vilaró, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de maíz silo para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. 12 p.

Vilaró, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de soja para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. 12 p.

Vilaró, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de sorgo forrajero, sorgo silo, mijo y moha para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INIA; INASE. 10 p.

Vilaró, D. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de sorgo granífero para el Registro Nacional de Cultivares: período 2001. INASE; INIA. 16 p.

Vilaró, D. 2002. Resumen de resultados de la evaluación de cultivares de especies forrajeras para el Registro Nacional de Cultivares: período 1998-2001. INASE; INIA. 83 p.

Vilaró, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras para el Registro Nacional de Cultivares, anuales, bianuales y perennes: período 2002. INASE; INIA. 82 p.

Vilaró, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de girasol para el Registro Nacional de Cultivares: período 2002. INASE; INIA. 19 p.

Vilaró, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de maíz para grano para el Registro Nacional de Cultivares: período 2002. INASE; INIA. 28 p.



Vilaró, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de maíz silo para el Registro Nacional de Cultivares: período 2002. INASE; INIA. 11 p.

Vilaró, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de soja para el Registro Nacional de Cultivares: período 2002. INASE; INIA. 17 p.

Vilaró, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de sorgo forrajero, sorgo silo, mijo y moha para el Registro Nacional de Cultivares: período 2002. INIA; INASE. 14 p.

Vilaró, D. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de sorgo granífero para el Registro Nacional de Cultivares: período 2002. INASE; INIA. 17 p.

Vilaró, D.; Caffarel, J.C.; Ozer Ami, H.; Sastre, M.; Perea, C. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: soja. INIA. 14 p.

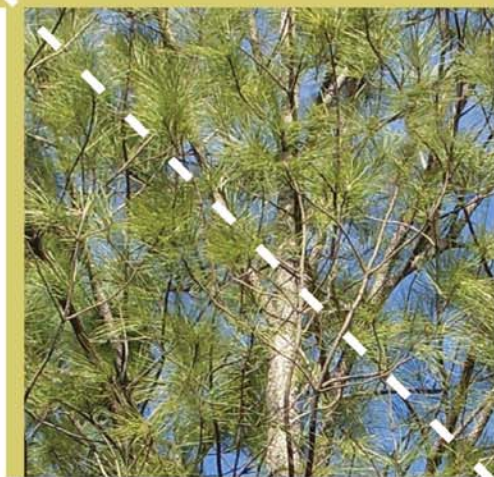
Vilaró, D.; Caffarel, J. C.; Ozer Ami, H.; Sastre, M.; Perea, C.; Zerbino, S. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares de sorgo granífero. INIA. 26 p.

Vilaró, D.; Caffarel, J.C.; Ozer Ami, H.; Sastre, M.; Perea, C. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: girasol. INIA. 49 p.

Vilaró, D.; Labandera, M.; Ozer Ami, H.; Sastre, M.; Perea, C. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: maíz. INIA. 40 p.

Vilaró, D.; Labandera, M.; Sastre, M. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: maíz para silo. INIA. 14 p.

Vilaró, D.; Labandera, M.; Sastre, M.; Perea, C. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: sorgo forrajero. INIA. 18 p.



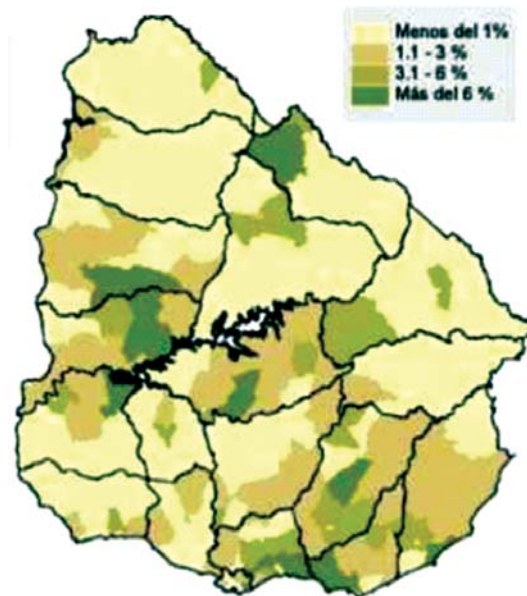
Proyectos de Investigación

Área Forestal



Área: Forestal

Programa: Forestal



Porcentaje de explotaciones con forestación como rubro de principal ingreso. Fuente: DIEA 2000.

Proyectos

- FO 1 Mejoramiento genético en el género Eucalyptus
- FO 2 Mejoramiento genético en el género Pinus
- FO 3 Silvicultura, modelos de simulación de crecimiento y evaluación del impacto ambiental de la forestación

INTRODUCCIÓN

A partir de la década de los noventa, a raíz de una sólida política de incentivos del Estado, el sector forestal uruguayo empezó a tener un protagonismo destacable en la producción agropecuaria del país. La fase productiva de la cadena de la madera se caracteriza por la existencia de alrededor de 1.500 proyectos de forestación para fines industriales (aserrado, pulpa y energía). La superficie forestal alcanza alrededor de 1.300.000 ha, con aproximadamente 700.000 de plantaciones de especies de rápido crecimiento de los géneros *Eucalyptus* y *Pinus*. Las empresas involucradas en la etapa de transformación de la cadena son del orden de 868, con predominancia de aserraderos de medianos y pequeños portes. Se registran industrias incipientes de tableros compensados, laminados y de partículas en el interior del país y existen tres fábricas de papel y derivados en el país y un cuarto gran emprendimiento en proceso de implantación en Fray Bentos. Los principales países destinos de exportación son EE.UU., Noruega, Suecia, Finlandia, España, Portugal, Italia, Brasil, Chile, Argentina y Japón, alcanzándose, a partir del 2002, montos superiores a los 100 millones de dólares americanos de exportación anuales de productos madereros.

El comportamiento reciente de la cadena de producción y transformación de la madera permite reseñar las siguientes tendencias:

- La configuración de polos industriales emergentes en las cuatro zonas de prioridad forestal del país, con el consecuente desarrollo de caminería, rutas y puertos de salida.
- Una fuerte integración vertical de las actividades de las grandes empresas forestales.
- La tendencia a la conformación de grupos de intereses económicos en las empresas pequeñas y medianas.
- La tendencia a la producción de productos madereros con mayor valor agregado.
- La búsqueda de productos diferenciados y el acceso a la ecocertificación de varias empresas locales.

Este acelerado desarrollo de la cadena de la madera se refleja también en una alta demanda tecnológica, amplificada por los tiempos requeridos para la maduración de los procesos de investigación y por los ciclos largos de las especies arbóreas forestales. En el Área Forestal del INIA, para el período 2002-2005, se han identificado cinco áreas potenciales de impacto en el sector: (i) mejoramiento genético, (ii) manejo silvicultural, (iii) monitoreo y control de plagas, (iv) impacto ambiental de la forestación y (v) sistemas de información dasométrica.

La competitividad de la fase de producción de la cadena de la madera se ha contemplado a través de la profundización de las líneas de investigación en mejoramiento genético y manejo silvicultural de las principales especies de *Eucalyptus* y *Pinus* plantadas en el Uruguay. Los avances han consistido básicamente en la incorporación, además de la productividad, de criterios de selección por características de la madera, apuntando a la obtención de productos de mayor calidad. La implantación de una red de ensayos de rendimiento de las variedades de *Eucalyptus* liberadas por el INIA a partir del 2000, permitió la obtención de datos comparativos de comportamiento de estos materiales frente a materiales de reproducción utilizados, hasta la fecha, a nivel comercial. La temática de Sanidad Fitosanitaria se ha visto ampliamente consolidada, a través de la obtención de fondos externos concursables y la participación en el Comité Interinstitucional de Protección Fitosanitaria, liderado por la Dirección General Forestal del MGAP.

Se han realizado esfuerzos para la implementación de pautas de manejo forestal sustentable a través de estudios de prácticas de manejo silvicultural (podas y raleos) y el desarrollo de modelos

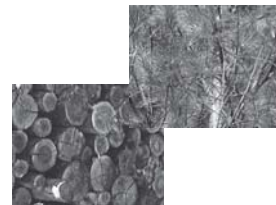
para la simulación del crecimiento de las principales especies de *Eucalyptus* y para el apoyo de la toma de decisiones a nivel predial. Mayores aportes serán necesarios en estudios de suelos, en coordinación con la temática de impacto ambiental de la forestación.

Otras capacidades fortalecidas han consistido en la ampliación de las redes de ensayos, bases de datos, convenios nacionales e internacionales.

CONTENIDO

Pág.

Mejoramiento genético en el género <i>Eucalyptus</i>	145
Objetivo General.	145
Objetivos Específicos.	145
Avances en los Objetivos Específicos.	145
Productos Tecnológicos Logrados.	147
Productos Tecnológicos Esperados.	147
Otros Proyectos Relacionados.	148
Publicaciones.	148
Mejoramiento genético en el género <i>Pinus</i>	153
Objetivo General.	153
Objetivos Específicos.	153
Avances en los Objetivos Específicos.	153
Productos Tecnológicos Logrados.	154
Productos Tecnológicos Esperados.	154
Otros Proyectos Relacionados.	154
Publicaciones.	154
Silvicultura, modelos de simulación de crecimiento y evaluación del impacto ambiental de la forestación	155
Objetivo General.	155
Objetivos Específicos.	155
Avances en los Objetivos Específicos.	155
Productos Tecnológicos Logrados.	156
Productos Tecnológicos Esperados.	156
Otros Proyectos Relacionados.	157
Publicaciones.	157
Listado de Documentos Institucionales Común a los Proyectos	158



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL GÉNERO *Eucalyptus*

Proyecto:	FO 1
Participantes:	Zohra Bennadji (Coordinador), Gustavo Balmelli, Fernando Resquin, Isabel Trujillo, Nora Altier, Alicia Castillo, Fabián Capdevielle
Área:	Forestal
Programa:	Forestal
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Biotecnología
Rubro:	<i>Eucalyptus</i> ; madera para pulpa y aserrado
Estación Experimental:	INIA Tacuarembó e INIA Las Brujas

Objetivo General

Producir materiales de reproducción forestal (semillas y clones) con grados progresivos de mejora para abastecer el sector forestal y liberar al país de la dependencia de importaciones, siendo la meta final la obtención de razas locales para las principales especies de prioridad forestal, en una óptica de sustentabilidad de los recursos naturales renovables en uso (fitogenéticos, suelos, agua y atmósfera).

Objetivos Específicos

1. Evaluación de recursos genéticos externos en el género *Eucalyptus*.
2. Evaluación de recursos genéticos locales en el género *Eucalyptus*.
3. Implementación de pautas para el desarrollo de la forestación clonal en Uruguay.
4. Implementación de técnicas de selección temprana.
5. Liberación varietal a través del establecimiento y del seguimiento de huertos semilleros y bancos clonales.

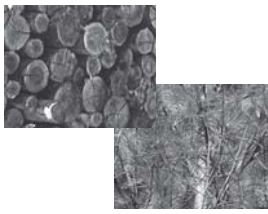
Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Evaluación de recursos genéticos externos en el género *Eucalyptus*.

Relevancia (revisión 2001): 4,2

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Se ha avanzado en el programa de mejoramiento genético de *E. globulus* con la instalación de la segunda generación (pruebas de progenies y huerto semillero), integrando el criterio de sanidad con fondos competitivos del PDT (Programa de Desarrollo Tecnológico del CONICYT). Está en vía de implementación un protocolo de screening sanitario sistemático del germoplasma de esta especie. Continuó la identificación de especies/orígenes de buena adaptación, productividad, características de madera y sanidad en las diferentes zonas de prioridad forestal (*E. grandis*, *E. dunnii*, *E. globulus*, *E. maidenii* y *E. saligna*). Se realizaron estimaciones de parámetros genéticos (heredabilidad, correlaciones juvenil-adulto, correlaciones entre diferentes características e interacción genotipo-ambiente). Se han realizado



muestreos para el análisis de características de la madera en la red nacional de ensayos del INIA y en plantaciones comerciales, en coordinación con el LATU y la SPF y con fuentes de financiación del PDT y de la cooperación técnica internacional (JICA y BID).

Recomendaciones: (i) Incluir el criterio de sanidad en la evaluación del comportamiento de todo el material genético introducido (especies, orígenes o progenies), (ii) incorporar criterios de calidad de la madera, diferenciados por fines de uso y (iii) potenciar el mejoramiento genético de *E. globulus*.

2. Objetivo Específico 2. Evaluación de recursos genéticos locales en el género *Eucalyptus*.

Relevancia (revisión 2001): 4,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Se han implementado, paralelamente, las mismas actividades que las mencionadas en el objetivo específico 1.

Recomendaciones: (i) Incluir el criterio de sanidad en la evaluación del comportamiento de las progenies seleccionadas localmente, (ii) incorporar el criterio de calidad de la madera, diferenciado por fines de uso y (iii) potenciar el mejoramiento genético de *E. globulus*.

3. Objetivo Específico 3. Implementación de pautas para el desarrollo de la forestación clonal en el Uruguay.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Se han consolidado los protocolos de micro y macropropagación de *E. grandis* e instalado un test clonal de esta misma especie. Se han desarrollado servicios de micropropagación de clones a empresas. Se han iniciado actividades en *E. globulus*.

Recomendaciones: (i) Incluir tests clonales en la evaluación de los clones liberados, (ii) ampliar los estudios de macro y micropropagación a *E. globulus*.

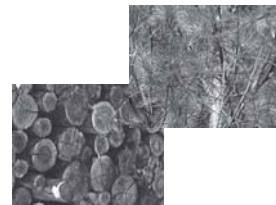
4. Objetivo Específico 4. Implementación de técnicas de selección temprana.

Relevancia (revisión 2001): 4,2

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- La generación de información sobre parámetros genéticos, entre otros de correlación juvenil-adulto, está contenida en más de 12 publicaciones puestas a disposición del sector desde el 2000. El estudio de tolerancia a enfermedades mediante inoculación está contemplado en el proyecto PDT mencionado en los objetivos 1 y 2. Se han iniciado acciones con el laboratorio de Biotecnología de Las Brujas para el fingerprinting de los clones de *E. grandis* y el trabajo en genómica funcional de *Eucalyptus*. Para los clones INIAFOR (liberados en 2003), se realizó un estudio de tolerancia al frío mediante el método de conductividad relativa.

Se propone intensificar este objetivo y extenderlo a todas las características priorizando sanidad y calidad de la madera y continuando los estudios de correlación juvenil-adulto, exten-



diéndolos a otras características a medida de la obtención de información de individuos adultos y realizando estudios de tolerancia a enfermedades mediante inoculación.

5. **Objetivo Específico 5.** Liberación varietal a través del establecimiento y del seguimiento de huertos semilleros y bancos clonales.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Se han instalado un huerto semillero de segunda generación de *E. globulus* y dos bancos clonales de *E. grandis*. Continúa la mejora de *E. grandis* en los huertos de primera y segunda generación con el estudio de características de la madera. Los raleos intermedios de los huertos semilleros se realizan, incorporando los resultados obtenidos en estudios de sanidad (*E. globulus*) y características de la madera (*E. grandis*).

Se han liberado dos nuevas variedades (*E. grandis* de segunda generación y *E. globulus* de primera generación) y 9 líneas de clones de *E. grandis*. Está en proceso de liberación la semilla de primera generación de *E. maidenii*, habiéndose realizado la cosecha con su correspondiente control por INASE.

Recomendaciones: (i) Evaluar la sanidad de la semilla producida y de los clones a liberar y establecer tests clonales y huertos semilleros clonales para *E. grandis* y *E. globulus*.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Información sobre ranking de procedencias y progenies de *E. grandis*, *E. globulus* y *E. maidenii*, *E. saligna* y *E. dunnii*.
2. Información sobre parámetros genéticos de estas 5 especies.
3. Una variedad de *E. grandis* (Primera generación).
4. Una variedad de *E. grandis* (Segunda generación).
5. Una variedad de *E. globulus* spp *globulus*. (Primera generación).
6. 9 líneas de clones de *E. grandis* liberadas.
7. Una variedad de *E. maidenii* (Primera generación) en proceso de liberación.

Productos Tecnológicos Esperados

1. Una variedad de segunda generación de *E. globulus* tolerante a enfermedades.
2. 5 nuevas líneas de clones de *E. grandis* liberadas.
3. Una variedad *E. saligna*.
4. Una variedad de *E. dunnii*.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
PDT (Llamado N°7)	Desarrollo de una raza local de <i>Eucalyptus globulus</i> tolerante a las principales enfermedades y plagas (inicio agosto 2003, finalización agosto 2004).
PDT (Llamado N° 7)	Caracterización de la celulosa de especies del género <i>Eucalyptus</i> plantadas en el Uruguay (inicio abril 2003 , finalización abril 2005)
PDT (Llamado N° 35)	Desarrollo de tests estándar de inoculación artificial para la caracterización sanitaria de germoplasma de <i>Eucalyptus globulus</i> (aprobado, inicio abril 2005)
BID Proyecto 9	Desarrollo de tecnologías en eslabones estratégicos de la cadena de la madera en Uruguay
Aftercare Forestal INIA JICA (Marzo 2000- marzo 2002).	Consolidación de los resultados del Proyecto de Cooperación Técnica INIA-JICA en mejoramiento genético de especies forestales (1993-1998)
LIA 104 UCUDAL	Alternativas industriales y de manejo de <i>E. globulus spp maidenii</i>
LIA 103 Facultad de Ciencias	Fotosíntesis : identificación de parámetros fisiológicos relevantes para la producción en <i>E. grandis</i>
LIA10 Fac. Ciencias y EUFORES	Estudio fitosanitario de <i>E. globulus</i> : Monitoreo de síntomas e incidencia de factores ambientales
FPTA106 Facultad de Agronomía	Estudios de las relaciones sitio-especie (<i>E. globulus</i>)
LIA 38 Facultad de Arquitectura	Normas de calidad para la madera aserrada. Investigación sobre el uso de energía solar para el procesamiento de secado
LIA 54 Facultad de Agronomía	Biología y tácticas para el control integrado de <i>Eurymerus eburiodes</i> A. Seville (Col: Cerambycidae) y de <i>Paramallocera Hirta</i> Kirky (Col: Colambycidae) en el Uruguay
LIA 005 Facultad de Química	Construcción de un banco de datos de hongos patógenos de <i>Eucalyptus</i> en el Uruguay. Desarrollo de una técnica de diagnóstico en madera atacada por biología molecular.
FPTA 154 Soc. Pro. For.	Implementación de un Sistema Nacional de Vigilancia Sanitaria en plantaciones de <i>Eucalyptus</i> en el Uruguay

Publicaciones

Balmelli, G. 2000. Genetic parameter estimates for growth traits in *Eucalyptus grandis* and some implications for breeding and commercial seed production. En: Congreso IUFRO: Forest Genetics for the Next Millenium, Durban, Sud África.

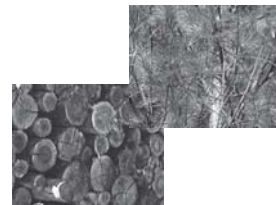
Balmelli, G. 2001. Estimación y uso de parámetros genéticos en *Eucalyptus grandis*. Montevideo: INIA. 10p. (Serie Técnica 121).

Balmelli, G. 2001. Producción de semilla mejorada de *Eucalyptus grandis*. En: Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z. ed. Montevideo: INIA. p. 89-96. (Serie Técnica 123).

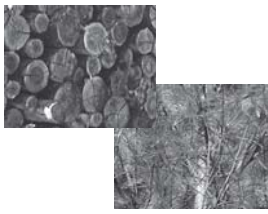
Balmelli, G. 2002. Avances en mejoramiento genético de *Eucalyptus globulus* en el Programa Nacional Forestal del INIA. 1) Comportamiento relativo de *E. globulus* en Zona 2. En: Seminario forestal: Mejoramiento genético, silvicultura y sanidad de *Eucalyptus globulus* en la región sureste. INIA Tacuarembó. p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 289).

Balmelli, G. 2002. Avances en mejoramiento genético de *Eucalyptus globulus* en el Programa Nacional Forestal del INIA. 2) Estrategia de Mejoramiento Genético en *E. globulus*. En: Seminario forestal: Mejoramiento genético, silvicultura y sanidad de *Eucalyptus globulus* en la región sureste. INIA Tacuarembó. p. 6-13. (Serie Actividades de Difusión 289).

Balmelli, G. 2002. Avances en mejoramiento genético de *Eucalyptus globulus* en el Programa Nacional Forestal del INIA. 3) Evaluación de fuentes de semilla de *E. globulus* en Zona 2. En: Seminario forestal: Mejoramiento genético, silvicultura y sanidad de *Eucalyptus globulus* en la región sureste. INIA Tacuarembó. p. 14-25. (Serie Actividades de Difusión 289).



- Balmelli, G. 2002. Evaluación de fuentes de semilla comercial de *Eucalyptus grandis*. En: Jornada forestal: Visita a ensayos de silvicultura y mejoramiento de pinos y eucaliptos. INIA Tacuarembó. p. 6-9. (Serie Actividades de Difusión 303).
- Balmelli, G. 2002. Mejoramiento genético de *Eucalyptus grandis*: resultados en Zona 8. A) Estrategia, avances y perspectivas. En: Visita guiada: productores forestales Zona 8. INIA Tacuarembó. p. 16-23. (Serie Actividades de Difusión 284).
- Balmelli, G. 2003. Mejoramiento genético de *Eucalyptus* y *Pinus*: resultados en Zona 8. 1) Estrategia y principales resultados para *E. grandis*. En: Avances de investigación y transferencia de tecnología en zona de prioridad forestal 8. INIA Tacuarembó. p. 5-12. (Serie Actividades de Difusión 321).
- Balmelli, G. 2003. Mejoramiento genético de *Eucalyptus* y *Pinus*: resultados en Zona 8. 2) Evaluación de la semilla comercial de *E. grandis* de INIA para Zona 8. En: Avances de investigación y transferencia de tecnología en zona de prioridad forestal 8. INIA Tacuarembó. p. 13-16. (Serie Actividades de Difusión 321).
- Balmelli, G. 2004. Primera evaluación de la semilla mejorada de *Eucalyptus globulus* del Programa Nacional Forestal del INIA. Forestal: Revista de la Sociedad de Productores Forestales, no. 24, p. 4-7.
- Balmelli, G. 2005. Efecto de enfermedades foliares en *Eucalyptus globulus* al tercer año de crecimiento. En: Congreso de Ingenieros Agrónomos del Uruguay, 9º, Montevideo, Uruguay. 15 p.
- Balmelli, G. 2005. Semilla mejorada de *Eucalyptus grandis* en el Programa Nacional Forestal del INIA. Revista INIA, no. 2, p. 30-32.
- Balmelli, G.; De Mello, J.C. 2002. Observaciones fenológicas en *Eucalyptus grandis* y *Eucalyptus globulus*. 9 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 6).
- Balmelli, G.; De Mello, J.C.; Maruyama, T. 2001. Selección de árboles plus de segunda generación en *Eucalyptus grandis*. En: Aftercare Forestal INIA/JICA 2000-2002. INIA Tacuarembó. p. 15-17. (Serie Actividades de Difusión 251).
- Balmelli, G.; Kubota, M. 2002. Estimación de parámetros genéticos en la segunda generación de *Eucalyptus grandis* y su utilización para el manejo de la población multipropósito. 11 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 4).
- Balmelli, G.; Marroni, V.; Altier, N.; García, R. 2003. Control genético de la susceptibilidad de *Eucalyptus globulus* a diferentes enfermedades. En: Simposio Iberoamericano de *Eucalyptus globulus*, 1. Montevideo, Uruguay. Actas. 14p. En CD.
- Balmelli, G.; Marroni, V.; Altier, N.; García, R. 2004. Potencial del mejoramiento genético para el manejo de enfermedades en *Eucalyptus globulus*. Montevideo: INIA. 44 p. (Serie Técnica 143).
- Balmelli, G.; Methol, R. 2002. Evaluación temprana de fuentes de semilla comercial de *Eucalyptus grandis*. 6 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 8).
- Balmelli, G.; Methol, R. 2002. Mejoramiento genético de *Eucalyptus grandis*: resultados en Zona 8. B) Evaluación temprana de la semilla comercial de INIA para Zona 8. En: Visita guiada: productores forestales Zona 8. INIA Tacuarembó. p. 24-27. (Serie Actividades de Difusión 284).
- Balmelli, G.; Resquin, F. 2000. Evaluación de especies de *Eucalyptus* al quinto año. Montevideo: INIA. 23 p. (Serie Técnica 114).
- Balmelli, G.; Resquin, F. 2001. Evaluación de especies y orígenes del género *Eucalyptus*. En: Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z., ed. Montevideo: INIA. p. 51-65. (Serie Técnica 123).
- Balmelli, G.; Resquin, F. 2002. Evaluación del crecimiento de especies de *Eucalyptus* en diferentes zonas de prioridad forestal. 20 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 14).
- Balmelli, G.; Resquin, F. 2005. Evaluación de fuentes de semilla comercial de *Eucalyptus grandis*. En: Jornada foresta, 2.: Visita a ensayos de silvicultura y mejoramiento de pinos y eucaliptos. INIA. p. 4-8. (Serie Actividades de Difusión 416).
- Balmelli, G.; Resquin, F. 2005. Evaluación productiva de orígenes de *Eucalyptus globulus* en Zonas Litoral y Norte. Montevideo: INIA. 15p. (Serie Técnica 149).



Balmelli, G.; Resquin, F.; Trujillo, I. 2001. Estimación de parámetros genéticos para características de crecimiento y productividad en *Eucalyptus globulus ssp. globulus* en Uruguay. En: Simposio Internacional IUFRO: Desarrollando el Eucalipto del Futuro, Valdivia, Chile. 14p.

Balmelli, G.; Resquin, F.; Trujillo, M.I. 2001. Evaluación de fuentes de semilla de las principales especies de *Eucalyptus*. En: Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z., ed. Montevideo: INIA. p. 67-(Serie Técnica 123).

Balmelli, G.; Resquin, F.; Trujillo, M.I. 2002. Estimación de parámetros genéticos para características de crecimiento y productividad en *Eucalyptus globulus ssp. globulus* en Uruguay. 13 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 5).

Bennadji, Z. 2000. Insertion potentialities of the Uruguayan forest research in the South Cone Region (Cono sur). En: IUFRO World Congress, 21. Kuala Lumpur, Malaysia. Poster abstracts. v. 3, p. 303.

Bennadji, Z. 2000. Management and conservation of forest genetic resources in Uruguay: role of the national research institutions. En: IUFRO World Congress, 21. Kuala Lumpur, Malaysia. Poster abstracts. v. 3, p. 505.

Bennadji, Z. 2001. Jornada de presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA: Síntesis de actividades y resultados. Forestal: Revista de la Sociedad de Productores Forestales, v. 5, no. 16, p. 33-36.

Bennadji, Z. 2001. Recursos genéticos forestales: Informe país. Presentado al Enlace FAO-Cono Sur, Chile.

Bennadji, Z., ed. 2001. Seminario de Actualización en Tecnologías Forestales para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Montevideo: INIA. 133 p. (Serie Técnica 123).

Bennadji, Z. 2003. Contribution to the IUFRO Questionnaire on collection of information for the Secretary General Report for UNFF-4 on Scientific Forest-Related Knowledge. 14 p.

Bennadji, Z. 2003. Legislación sobre recursos genéticos forestales en Latinoamérica. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales. v. 12, no. 3, p. 135-143.

Bennadji, Z. 2003. Recursos genéticos forestales: Informe país. Presentado al Enlace FAO-Cono Sur, Chile.

Bennadji, Z. 2004. Conocimientos científicos relacionados con los bosques: contribución al Informe para el FFNU dirigido por la Dirección Forestal del MGAP. 2 p.

Bennadji, Z. 2004. Elección y uso de semillas forestales de calidad: un proceso factible en Uruguay. Revista INIA, no. 1, p. 23-25.

Bennadji, Z. 2004. Programas de mejoramiento genético forestal en el INIA: herramienta al servicio de la cadena de la madera. El País Agropecuario, v. 10, no. 117, p. 25- 28.

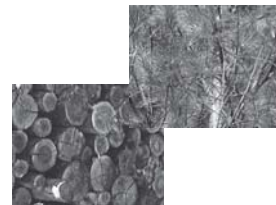
Bennadji, Z.; Del Campo, M. 2001. Estrategias de incorporación de características de la madera como criterio de selección: resultados preliminares para *Eucalyptus grandis*. En: Simposio Internacional IUFRO: Desarrollando el Eucalipto del Futuro, Valdivia, Chile. Actas. 10 p. En CD.

Bennadji, Z.; del Campo, M. 2001. Incorporación de características de la madera como criterio de selección: resultados preliminares para *Eucalyptus grandis*. En: Seminario de Presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. INIA Tacuarembó. p. 6-14. (Serie Actividades de Difusión 251).

Bennadji, Z.; Sanguinetti, G.; Cardozo, R. 2000. Implementación del Primer Programa Experimental de Certificación de Semillas de Especies de Uso Forestal en el Uruguay. Póster. En: Seminario Panamericano de Semillas, 17., Punta del Este, Uruguay. p.158.

Bennadji, Z.; Sanguinetti, G.; Cardozo, R. 2001. Implementación del primer programa piloto de certificación de semillas mejoradas de especies de uso forestal en el Uruguay. En: Simposio Internacional IUFRO: Desarrollando el Eucalipto del Futuro, Valdivia, Chile. Actas. 8 p. En CD.

Bennadji, Z.; Sanguinetti, G.; Cardozo, R. 2002. Certificación de semilla de especies forestales en el Uruguay: caso de *Eucalyptus grandis*. INIA Tacuarembó. 8 p. (Serie aftercare Forestal INIA-JICA 7).



Bennadji, Z.; Uetsuki, Y. 2001. Aftercare Forestal INIA-JICA (2000-2002): Contenido y avances. En: Seminario de presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. INIA Tacuarembó. p. 2-5. (Serie Actividades de Difusión 251).

Bennadji, Z.; Uetsuki, Y.; 2002. Aftercare Forestal INIA-JICA (2000-2002): Contenido y avances. INIA Tacuarembó. 7 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 1).

Bennadji, Z.; De Mello, C.; Trujillo, I.; Maruyama, T. 2002. Propagación vegetativa de especies del género *Eucalyptus*. INIA Tacuarembó. 37 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 9).

Bennadji, Z.; Trujillo, I.; De Mello, C.; Maruyama, T. 2002. Estado actual de los bancos clonal de *Eucalyptus grandis* del Programa Nacional Forestal del INIA. INIA Tacuarembó. 9 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 12).

Cabbage, F.W.; Wear, D.N.; Bennadji, Z. 2005. Economic prospects and policy framework for forest biotechnology in the Southern USA and South America. 17 p.

De Mello, J.C.; Balmelli, G.; Bennadji, Z.; Methol, R.; García, R.; Uetsuki, Y.; Maruyama, T.; 2001. Selección de árboles plus de *Eucalyptus grandis* por crecimiento, forma y características de la madera en el INIA Uruguay. En: Simposio Internacional IUFRO: Desarrollando el Eucalipto del Futuro, Valdivia, Chile. Actas. En CD.

De Mello, J.C.; Balmelli, G.; Bennadji, Z.; García, R.; Uetsuki, Y.; Maruyama, T. 2002. Metodología para la selección de árboles plus de *Eucalyptus grandis* por crecimiento, forma y características de la madera. INIA Tacuarembó. 13 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 2).

De Mello, J.C.; Iizuka, K.; Bennadji, Z.; Balmelli, G. y Uetsuki, Y. 2002. Evaluación de características de la madera en *Eucalyptus grandis*. INIA Tacuarembó. 13 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 3).

De Mello, C.; Tabuchi, K.; Bennadji, Z.; Maruyama, T. 2002. Macropropagación de *Eucalyptus grandis*. INIA Tacuarembó. 13 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 10).

Goto, Y. 2001. Determination of genetic similarity and identification (fingerprint) of *Eucalyptus grandis* plus trees by RAPDs. Informe interno. 4 p.

Goto, Y. 2001. Reporte de trabajo en análisis de ADN de *Eucalyptus grandis*. JICA 19 p. (En japonés).

Iizuka, K. 2001. Reporte de trabajo en evaluación de características de la madera de *Eucalyptus grandis*. JICA. 17 p. (En japonés).

INIA-JICA. Area Forestal. 2001. Seminario de presentación del Aftercare Forestal INIA-JICA. INIA Tacuarembó. 32 p. (Serie Actividades de Difusión 251).

Kubota, M. 2001. Analysis of progeny test data in INIA Forest Division. INIA Tacuarembó. Documento interno. 5 p.

Kubota, M. 2001. Reporte de trabajo en análisis de datos experimentales de *Eucalyptus grandis*. JICA. 16 p. (En japonés)

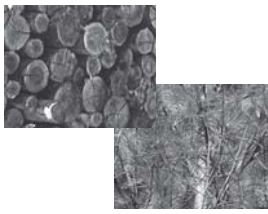
Lemos, J.; Goto, Y.; Trujillo, I.; Maruyama, T. 2002. Metodología para la identificación de clones de *Eucalyptus grandis* mediante el método RAPD (ADN polimórfico amplificado al azar). 22 p. (Serie Aftercare Forestal INIA-JICA 13).

Resquin, F. 2002. Avaliação de procedências de *E. globulus* ssp *globulus* segundo a qualidade de sua madeira para produção de celulose. Dissertação Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Quiróz, Universidade de São Paulo, Brasil. 93 p.

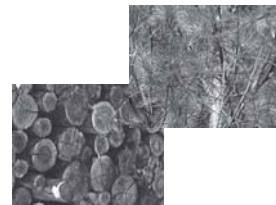
Resquin, F. 2002. Evaluación de varios orígenes de *E. globulus* para la producción de celulosa. En: Seminario Forestal: Mejoramiento Genético, Silvicultura y Sanidad de *E. globulus* en la región Sureste. INIA Tacuarembó; INIA Las Brujas. p. 26-36. (Serie Actividades de Difusión 289).

Resquin, F. 2003. Del árbol al papel: ¿que características tienen las especies de *Eucalyptus* plantadas en el Uruguay para la producción de celulosa? El País Agropecuario, no. 100, p. 49-51.

Resquin, F. 2003. Evaluación de varias fuentes de semilla de *Eucalyptus dunnii*. En: Avances en investigación y transferencia de tecnología en zona de prioridad forestal 8. INIA Tacuarembó. p. 21-24. (Serie Actividades de Difusión 321).



- Resquin, F.; De Mello, J.; Fariña, I. 2004. Caracterización de la celulosa de especies del género *Eucalyptus* plantadas en Uruguay. En: Seminario Aportes a la producción de pulpa de celulosa a partir de *Eucalyptus*. p. 1-45. (Serie de Actividades de Difusión 374).
- Resquin, F.; Balmelli, G. 2005. *Eucalyptus globulus*: importancia de la elección de la fuente de semilla. Revista INIA, no. 3, p. 26 -29.
- Resquin, F.; De Mello, J. 2005. Propiedades pulperas de *E.globulus* y *E.grandis* en las diferentes zonas de prioridad forestal. Forestal: Revista de la Sociedad de Productores Forestales, v. 8, no. 26, p. 23- 26.
- Resquin, F.; De Mello, J.; Fariña, I. Mieres, J.; Assandri, L. 2005. Caracterización de la celulosa de especies del género *Eucalyptus* plantadas en Uruguay. Montevideo: INIA. 82 p. (Serie Técnica 152).
- Tabuchi, K. 2000. Reporte de trabajo en Técnicas de macropropagación de *Eucalyptus grandis*. JICA. 7 p. (En japonés)
- Trujillo, M.I. 2000. Técnicas de clonación. Forestal: Revista de la Sociedad de Productores Forestales, no. 14, p. 11-12.
- Trujillo, M.I. 2000. Técnicas de clonación en *E. grandis*. En: Revista Plan Agropecuario.
- Trujillo, M.I. 2003. Clonación y mejoramiento genético. Avances en *E. grandis*. En: Avances de investigación y transferencia de tecnología en zona de prioridad forestal 8. INIA Tacuarembó. p. 17-20. (Serie Actividades de Difusión 321).
- Trujillo, M.I. 2005. Micropropagación de genotipos selectos de *Eucalyptus grandis*: una herramienta para el mejoramiento genético de la especie. Revista INIA, no. 4, p. 26-28.
- Trujillo, M.I. 2005. Propagación vegetativa. En: Avances en propagación vegetativa para el género *Eucalyptus*. INIA Tacuarembó. p. 1-18. (Serie Actividades de Difusión 425).
- Trujillo, M.I.; Lemos, J.; Bennadji, Z.; Maruyama; T. 2002. Micropropagación de *Eucalyptus grandis*. INIA Tacuarembó. 13 p. (Serie Aftercare INIA-JICA 11).
- Uetsuki, Y. 2001. Cooperación en el proyecto de producción de semilla forestal mejorada en el Uruguay. El País



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL GÉNERO *Pinus*

Proyecto:	FO 2
Participantes:	Zohra Bennadji (Coordinador), Fernando Resquin, Gustavo Balmelli
Área:	Forestal
Programa:	Forestal
Disciplina:	Mejoramiento Genético
Rubro:	Pinus; madera para aserrado
Estación Experimental:	INIA Tacuarembó

Objetivo General

Producir semilla de calidad con grados progresivos de mejora genética para cubrir las necesidades de los principales usuarios (viveristas, productores, empresas).

Objetivos Específicos

1. Evaluación de recursos genéticos externos.
2. Evaluación de recursos genéticos locales.
3. Instalación y manejo de huertos semilleros para producción de semilla mejorada.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Evaluación de recursos genéticos externos.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Se ha extendido la red de ensayos a Zona 8. Se han realizado acuerdos con empresas para el incremento, a bajo costo, de las fuentes externas de semilla y la ampliación de las bases genéticas actuales. Continúa la evaluación de especies/procedencias/progenies de *P.taeda* y *P.elliottii*

Recomendaciones: (i) Instalar ensayos complementarios en Zona 8 y 2, (ii) continuar la evaluación de los ensayos instalados, incorporando la evaluación sanitaria y de calidad de madera.

2. **Objetivo Específico 2.** Evaluación de recursos genéticos locales.

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Se ha formulado un proyecto que contempla todas las recomendaciones del Grupo de Trabajo Forestal (GTF). Este Proyecto fue presentado al PDT y aprobado. Culminó en el 2004 con la selección de más de 150 árboles plus en plantaciones comerciales de todo el país y la instalación del primer huerto clonal del país de *Pinus taeda*. Se han instalado también dos pruebas de progenies en Zonas 7 y 9.



Recomendaciones: (i) Potenciar los estudios en *Pinus* en general. Priorizar la selección de árboles plus locales. Debido a la magnitud del trabajo, restringir el alcance de este objetivo específico a *P. taeda* y empezar la selección de árboles plus, ya sea en forma directa o mediante proyectos FPTA, LIA o acuerdos con empresas pinneras. Incluir sanidad y calidad de la madera en esta selección, además del crecimiento y forma. Iniciar huertos semilleros y huertos clonales, estos últimos para acortar los plazos de producción de semilla.

3. **Objetivo Específico 3.** Huertos semilleros del género *Pinus*.

Relevancia (revisión 2001): 4,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Se han realizado actividades en macropropagación (injertos). Ver Objetivo Específico 2.

Recomendaciones: (i) Adelantarse a la tendencia netamente pinera que están tomando la Zona 7 del país y parte de la Zona 9, acelerando toda la temática de producción de semilla mejorada de *Pinus*.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Ranking de procedencias de *Pinus elliottii* y *taeda* para Zona 7 y 9.
2. Selección de 155 árboles plus de *Pinus taeda*.
3. Instalación del primer huerto clonal de *Pinus taeda* en el país.

Productos Tecnológicos Esperados

1. Confirmación de los ranking de procedencias.
2. Variedad de *Pinus taeda*.
3. Protocolos de macropropagación en *Pinus taeda*.
4. Protocolos de micropropagación en *Pinus taeda*.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
PDT (Llamado Nº 7)	Desarrollo de una raza local de <i>Pinus taeda</i> (inicio diciembre 2002, finalización diciembre de 2004).

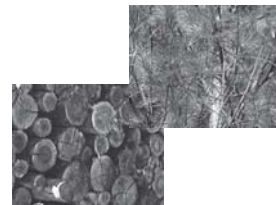
Publicaciones

Cattaneo, M., 2004. Desarrollo de una raza local de *Pinus taeda*: INIA Tacuarembó. 50 p. (Serie Técnica 146).

Methol, R.; Resquin, F. 2001. Evaluación de procedencias de *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* al quinto año. En: Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z., ed. Montevideo: INIA. p. 97-101. (Serie Técnica 123).

Methol, R., 2003. Ensayos de procedencias de *Pinus taeda* en suelos de zona 8. En: Avances en Investigación y Transferencia de Tecnologías en Zona de Prioridad Forestal 8. INIA. Tacuarembó. pp. 25-26 (Serie de actividades de Difusión 321).

Resquin, F. 2004. Resultados de ensayos de especies y fuentes de semilla de *Pinus*. INIA Tacuarembó. p. 1-21. (Serie Actividades de Difusión 389).



TÍTULO: SILVICULTURA, MODELOS DE SIMULACIÓN DE CRECIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA FORESTACIÓN

Proyecto:	FO 3
Participantes:	Zohra Bennadji (Coordinador), Ricardo Methol (Part Time a razón de un día/mes. Convenio INIA-FOSA)
Área:	Forestal
Programa:	Forestal
Disciplina:	Manejo Silvicultural
Rubro:	<i>Eucalyptus</i> y <i>Pinus</i> para pulpa y aserrado
Estación Experimental:	INIA Tacuarembó

Objetivo General

Ofrecer tecnologías performantes alternativas a los modelos actualmente en uso en el manejo silvicultural de plantaciones de *Eucalyptus* y *Pinus* para optimizar los rendimientos y minimizar los costos, evaluando el eventual impacto ambiental de las acciones silvícolas e implementando criterios de manejo sustentable.

Objetivos Específicos

1. Desarrollo de tecnologías de implantación de plantaciones de *Eucalyptus* y *Pinus*.
2. Evaluación de tecnologías de manejo de rodales.
3. Evaluación del impacto ambiental de la forestación e implementación de tecnologías silvícolas y criterios de manejo sustentable.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Desarrollo de tecnologías de implantación de plantaciones de *Eucalyptus* y *Pinus*.

Relevancia (revisión 2001): 3,1

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

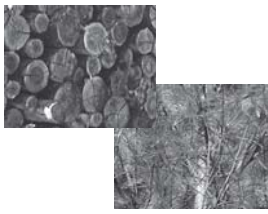
- Principales avances logrados a la fecha: Ensayos instalados a la fecha medidos periódicamente y bases de datos mantenidas al día.

Recomendaciones:(i) Discontinuar la instalación de nuevos ensayos. Los ensayos instalados a la fecha deben seguir evaluándose por las posibles derivaciones que podrán tener en impacto ambiental; (ii) Estudiar técnicas de replantación de áreas cosechadas, a abordar en forma coordinada con empresas, (iii) Ampliar el alcance de este objetivo específico al género *Pinus*, particularmente *P. taeda*, una de las especies más plantadas en los últimos años.

2. **Objetivo Específico 2.** Evaluación de tecnologías de manejo de rodales

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Se reformula



- Principales avances logrados a la fecha: Instalación de ensayos nuevos de podas y raleo de *E. grandis* en Zona 7. Puesta en el mercado un modelo de simulación de crecimiento de *E. grandis*. Está en proceso de finalización el armado de un modelo de simulación de crecimiento de *E. globulus*. Se iniciaron contactos con empresas nacionales para la validación de SISPINUS cedido por EMBRAPA.

Recomendaciones: (i) Continuar las evaluaciones de los ensayos de raleo y parcelas permanentes de *E. grandis*, así como la instalación de nuevos ensayos de raleo, (ii) comenzarse la instalación de ensayos de poda para cuantificar las posibles pérdidas de crecimiento y desarrollo de brotes epicórmicos causados por podas intensas en *Eucalyptus* y *Pinus* (iii) Continuar y ampliar el desarrollo de modelos de simulación de crecimiento, incluyendo especies de *Pinus*.

3. **Objetivo Específico 3.** Evaluación del impacto ambiental de la forestación e implementación de tecnologías silvícolas y criterios de manejo sustentable.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Se reformula

- Principales avances logrados a la fecha: Se ha realizado una consultoría con fondos del BID para un estudio exhaustivo del impacto de la forestación y de las tendencias en investigación a nivel mundial y en el Uruguay. Se ha elaborado un listado de líneas de investigación y se ha realizado un seminario nacional para su priorización. Queda en espera la generación de capacidad (recursos humanos capacitados y recursos financieros) en el Área Forestal para el inicio de actividades. Se han establecido contactos con la Universidad de Carolina del Norte para trabajar en ecocertificación.

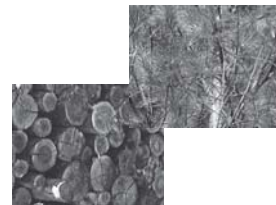
Recomendaciones: (i) Dar a mediano plazo forma y contenido de proyecto a este OE con recursos humanos y financieros incrementales.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Información tecnológica intermedia para armado de paquetes de manejo de *E. grandis* en Zonas 7 y 9.
2. Modelo de crecimiento y software para *E. grandis*.
3. Modelo de crecimiento y software para *E. globulus* en proceso de redacción y publicación.
4. Líneas de investigación definidas y priorizadas para impacto ambiental de la forestación en el Uruguay.

Productos Tecnológicos Esperados

1. Modelo de crecimiento para *Pinus taeda*.
2. Tecnologías óptimas de podas y raleos para *Eucalyptus* y *Pinus*.
3. Inicio de líneas de investigación en impacto ambiental.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 102 Colonvade S.A.	Efectos del establecimiento de áreas forestadas en el comportamiento hidrológico de una cuenca sobre el Río Tacuarembó.
LIA 6 Facultad de Química	Preparación de carbón activado granular a partir de madera de <i>Eucalyptus</i> .
LIA 34 Facultad de Agronomía	Evaluación del seguimiento y control de la compactación del suelo ocasionado por el tránsito en la cosecha de madera.

Publicaciones

Bennadji, Z. 2001. Principales características socioeconómicas de los sistemas de producción forestal sobre Areniscas de Tacuarembó y Rivera. En: Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z., ed. Montevideo: INIA. pp. 27-35. (Serie Técnica 123).

Bennadji, Z. 2001. La temática ambiental desde la perspectiva del Área Forestal del INIA: Implicancias para la investigación en la región de Areniscas de Tacuarembó y Rivera. En: Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z. ed. Montevideo: INIA pp 125-128. (Serie Técnica 123).

Methol, R. 2001. Comparisons of approaches to modelling tree taper, stand structure and stand dynamics in forest plantations. Ph.D. Thesis, School of Forestry, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 298 p.

Methol, R. 2001. Ensayo de intensidad de poda en *Pinus taeda* y *P. elliottii*. En: Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z. ed. Montevideo: INIA. p. 119-121. (Serie Técnica 123).

Methol, R. 2001. Técnicas de implantación para *Eucalyptus* en suelos arenosos de Tacuarembó-Rivera. En: Seminario de Actualización en Tecnología Forestal para Areniscas de Tacuarembó y Rivera. Bennadji, Z. ed. Montevideo: INIA. p. 105-118. (Serie Técnica 123).

Methol, R. 2003. SAG *grandis*: Sistema de apoyo a la gestión de plantaciones de *Eucalyptus grandis*. INIA Tacuarembó. 42 p. (Serie Técnica Nº 131).

Methol, R.; Balmelli, G.; Resquin, F. 2005. Evaluación al tercer año de distintos esquemas de raleo en *Eucalyptus grandis*. En: Jornada forestal, 2: Visita a ensayos de silvicultura y mejoramiento genético de Pinos y *Eucalyptus*. INIA. p. 15-18. (Serie Actividades de Difusión 416).

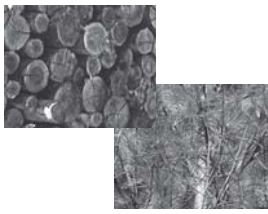
Methol, R.; Balmelli, G.; Resquin, F. 2005. Evaluación de la intensidad de poda en *Eucalyptus grandis* al tercer año de crecimiento. En: Jornada forestal, 2: Visita a ensayos de silvicultura y mejoramiento genético de Pinos y *Eucalyptus*. INIA. p. 11-14. (Serie Actividades de Difusión 416).

Pérez Bidegain, M.; García Préchac, F.; Methol, R. 2001. Long-term effect of tillage intensity for *Eucalyptus grandis* planting on some soil physical properties in an Uruguayan Alfisol. En: Land degradation: new trends towards global sustainability. International Conference on Land Degradation and Meeting of the IUSS Subcommission C Soil and Water Conservation, 3., Rio de Janeiro, Brasil.

Reali, P. 2001. Efectos de las plantaciones forestales de rápido crecimiento utilizadas en el Uruguay sobre el ciclo del carbono en la biosfera, con especial énfasis en el carbono atmosférico y sus implicancias en el calentamiento de la atmósfera y consecuente cambio climático. Informe de Consultoría de Monitoreo y Evaluación del Impacto Ambiental de la Forestación. BID. Proyecto 9. INIA Tacuarembó. 39 p. anexos.

Reali, P. 2001. Efectos de las plantaciones forestales sobre el paisaje. Informe de Consultoría de Monitoreo y Evaluación del Impacto Ambiental de la Forestación. BID Proyecto 9. INIA Tacuarembó. 12 p.

Reali, P. 2001. Efectos edafológicos de las plantaciones forestales de rápido crecimiento utilizadas en Uruguay. Informe de Consultoría de Monitoreo y Evaluación del Impacto Ambiental de la Forestación. BID. Proyecto 9. INIA Tacuarembó. 63 p.



Reali, P. 2001. Efectos hidrológicos de las plantaciones forestales de rápido crecimiento utilizadas en el Uruguay. Informe de Consultoría de Monitoreo y Evaluación del Impacto Ambiental de la Forestación. BID. Proyecto 9. INIA Tacuarembó. 63 p.

Reali, P. 2001. Efectos sobre la biodiversidad de las plantaciones forestales de rápido crecimiento utilizadas en el Uruguay. Informe de Consultoría de Monitoreo y Evaluación del Impacto Ambiental de la Forestación. BID. Proyecto 9. INIA Tacuarembó. 74 p. anexos.

Listado de Documentos Institucionales Común a los Proyectos

El INIA, los escenarios y la evaluación de Medio Término del PIMP. 2000. Documento interno.

Revisión de Medio Término: análisis del ambiente externo. 2000. Síntesis del Taller Forestal. INIA Las Brujas. 3 p.

Análisis, evaluación y propuesta de ajustes al Programa Forestal del INIA: Informe final. 2001. Consultoría del Ing. Agr. Ricardo Larrobla. 26 p.

Actas del Grupo de Trabajo Forestal: Informe de Reunión. 2001. INIA Tacuarembó. 15 p.

Proyectos PIMP; Revisión de Medio Término; Seguimiento y Propuesta. 2002. Proyecto 1 Forestal: Mejoramiento genético en el género *Eucalyptus*. Informe interno. INIA Tacuarembó. 14 p.

Proyectos PIMP; Revisión de Medio Término; Seguimiento y Propuesta. 2002. Proyecto 2 Forestal: Mejoramiento genético en el género *Pinus*. Informe interno. INIA Tacuarembó. 7 p.

Proyectos PIMP; Revisión de Medio Término; Seguimiento y Propuesta. 2002. Proyecto 3 Forestal: Desarrollo de tecnologías de manejo silvicultural en el género *Eucalyptus*. Informe interno. INIA-Tacuarembó. 10 p.

Actas de la Reunión JUNTA-CCN. INIA La Estanzuela, abril 2002. 5 p.

Actas del Grupo de Trabajo Forestal. INIA Tacuarembó, 12 de junio de 2003. 9 p.

Actas del Grupo de Trabajo. INIA Tacuarembó, 9 de julio de 2003. 1p.

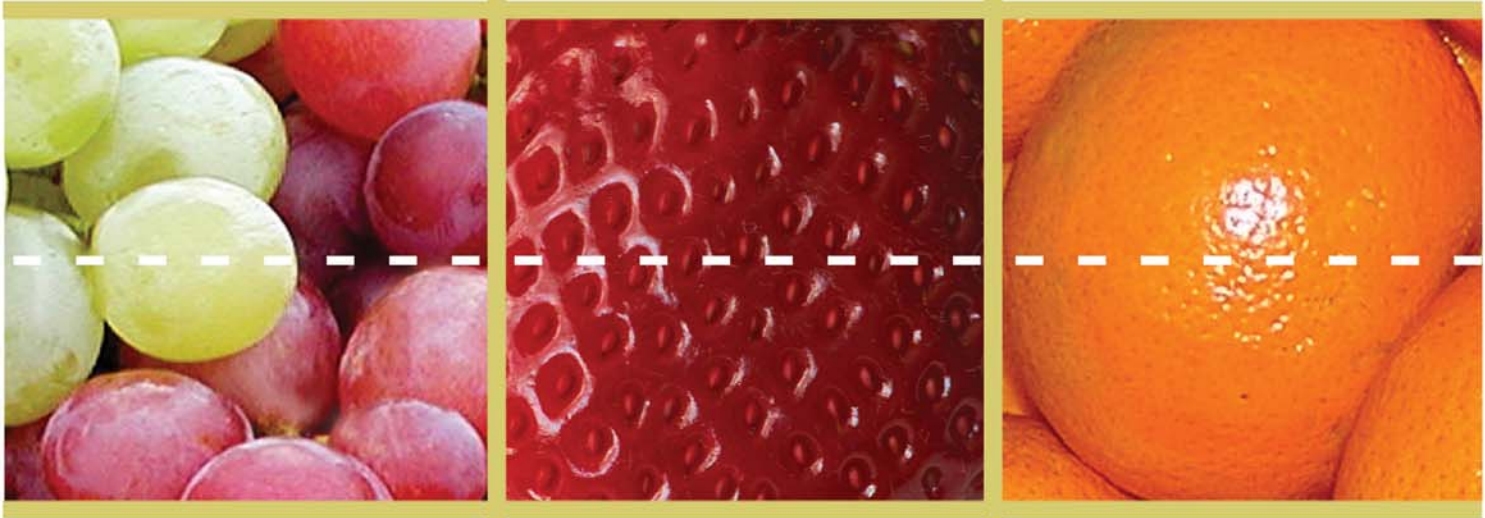
Actas del Grupo del Trabajo. INIA Tacuarembó, 5 de agosto de 2003. 8 p.

Actas del Grupo de Trabajo Forestal. INIA Tacuarembó, 21 de abril de 2004. 5 p.

Presentación Área Forestal. Junta Directiva. Montevideo, 15 de marzo 2005.

Presentación Proyectos PIMP Forestal. Junta Directiva. INIA Tacuarembó, 12 de abril 2005.

Actas InterCar. INIA Las Brujas.



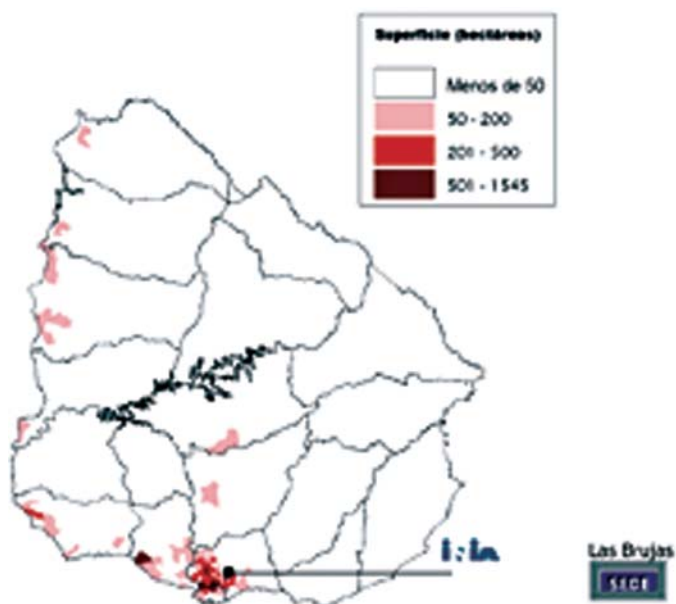
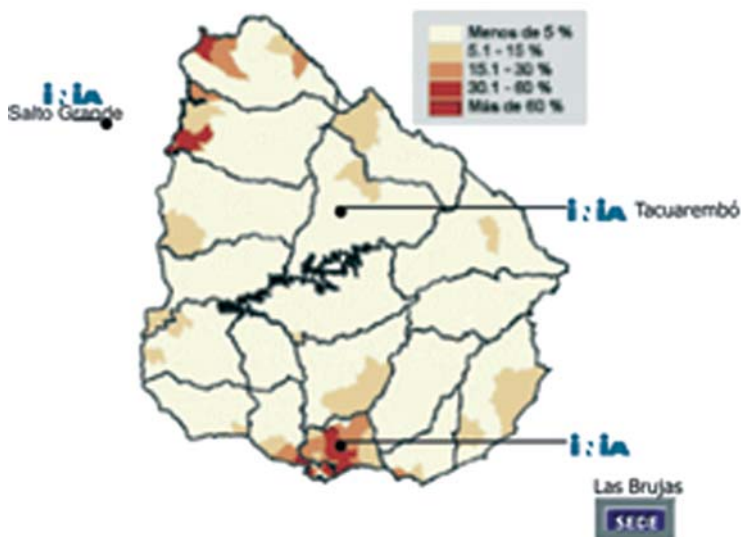
Proyectos de Investigación
Área Hortifruticultura



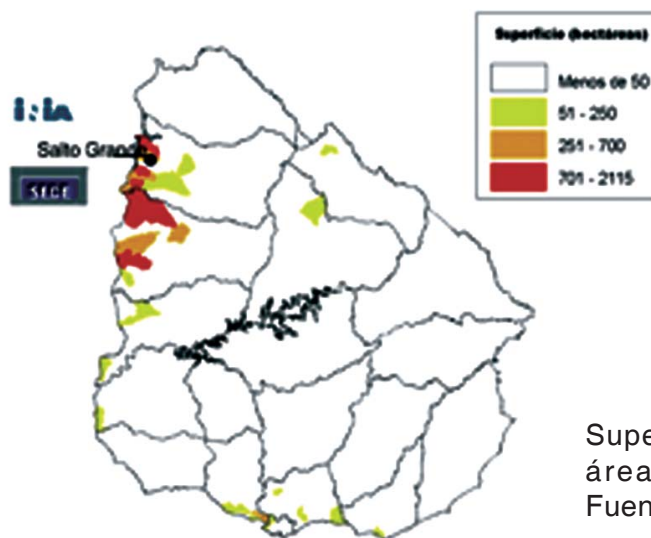
Área: Hortifruticultura

Programas: Horticultura, Fruticultura, Citrus

Porcentaje de explotaciones con horticultura como rubro de principal ingreso.
Fuente: DIEA 2000.



Superficie de frutales de hoja caduca y viñedos por área de enumeración.
Fuente: DIEA 2000.



Superficie de cítricos por área de enumeración.
Fuente: DIEA 2000.

Proyectos

- HF 1 Mejoramiento genético de cítricos. Introducción, evaluación y selección de variedades y portainjertos
- HF 2 Manejo y fisiología de la fruta cítrica en pre y poscosecha
- HF 3 Manejo integrado de plagas y enfermedades en cítricos
- HF 5 Mejoramiento y predicción de la productividad en cítricos
- HF 6 Manejo del riego y la fertilización en cítricos
- HF 7 Mejora del material vegetal en frutales de hoja caduca y vid
- HF 8 Fisiología y manejo de cosecha y poscosecha para mejorar la conservación de frutas
- HF 9 Manejo integrado de plagas y enfermedades en frutales de hoja caduca y vid
- HF 10 Prácticas culturales en frutales de hoja caduca y vid
- HF 11 Desarrollo de tecnologías para riego, nutrición mineral y manejo de suelos en frutales de hoja caduca
- HF 13 Mejoramiento genético y evaluación de especies hortícolas para adaptación y calidad
- HF 14 Generación de estrategias tecnológicas para mejorar la calidad en la poscosecha de hortalizas
- HF 15 Manejo integrado de plagas y enfermedades limitantes de cultivos hortícolas de mayor relevancia para nuestro país que se desarrollan en las principales regiones a nivel nacional
- HF 16 Efecto de los factores de producción para mejorar el rendimiento y calidad de las hortalizas
- HF 17 Sistema de cultivos para producción hortícola sostenible. Preservando los recursos naturales y el medio ambiente
- HF 18 Identificación y desarrollo de cultivos alternativos en el área hortifrutícola.

INTRODUCCIÓN

El sector hortifrutícola uruguayo presenta algunas características que lo diferencian en forma importante del resto de los sub-sectores agropecuarios.

- Gran variedad de rubros y de sistemas de producción. Por un lado se encuentran aquellos que se destinan mayoritariamente para el mercado de exportación, como los cítricos, que a su vez son producidos por empresas de tamaño medio a grande. Por el otro lado existen sistemas productivos que abastecen al mercado doméstico basados fundamentalmente en estructuras de tipo familiar. Entre estos dos extremos se ubican diferentes rubros y sistemas productivos con una alta variabilidad en la demanda de tecnología, capital e insumos.
- La producción hortifrutícola mayoritariamente se destina al consumo en fresco. La agroindustria está desarrollada por pequeñas y medianas empresas ubicadas principalmente en el sur del país que procesan mermeladas, dulces y en menor medida tomate, choclos, arvejas y duraznos en almíbar. Procesos que abarcan abrillantado y glaseado de frutas, pickles y escabeches, papas fritas, jugos, deshidratados, congelados y comidas preparadas son llevados a cabo por un número reducido de empresas. Por otro lado se destaca la industria vinícola que en los últimos 15 años ha recorrido un proceso de reconversión muy importante. Esta característica hace imprescindible mejorar las tecnologías de producción de manera de producir frutas y hortalizas de máxima calidad.
- Se dedican a la actividad hortifrutícola el 21% de los predios del país ocupando solamente el 0.5% de la superficie explotada y generando el 16% del VBP agropecuario. A su vez, la importancia social del sector se refleja en que aproximadamente el 22% del empleo rural está afectado a actividades hortifrutícolas.
- Alta dependencia del clima. Esto genera una alta demanda de investigación a fin de poder mantener los rendimientos y las calidades bajo las variaciones climáticas, fundamentalmente lluvias y temperaturas.
- Importante incremento de los rendimientos por unidad de superficie en los últimos 10 años. Esto ha pasado en casi todos los rubros más importantes que componen la hortifruticultura (manzana, pera, durazno, papa, zanahoria, cebolla, ajo, tomate y frutillas).

Teniendo en cuenta la amplitud de rubros, sistemas, mercados y situaciones sociales, se realizó un exhaustivo trabajo de manera de definir áreas estratégicas que guiaran la investigación durante el período de ejecución de los Proyectos de Investigación, de manera de contribuir al proceso de desarrollo y reconversión de la hortifruticultura nacional.

Los siguientes puntos buscan abarcar las temáticas de investigación de los tres Programas involucrados: Citricultura-Fruticultura-Horticultura.

- Calidad, Diferenciación de Productos y Salud Humana

Este punto es de vital importancia para el desarrollo del sector. La característica de consumo en fresco hace que se destinen los mayores esfuerzos para mejorar la competitividad de nuestras frutas y hortalizas tanto en el mercado regional, de ultramar y doméstico. A su vez se agrega la importancia de ampliar este concepto de calidad, hacia aspectos que tengan en cuenta no sólo las cualidades organolépticas y de sabor, sino también los procesos de producción que aseguren la inocuidad de los alimentos. Más recientemente se ha agregado a estos temas la implementación de trabajos de investigación que contribuyan a resaltar el rol de las frutas y hortalizas como alimentos preventivos de enfermedades humanas (Funcionalidad de los Alimentos, Nutraceuticos).

En tal sentido se destacan los Proyectos de mejoramiento genético, de introducción y evaluación de material genético y de poscosecha. Específicamente se ha incorporado un Proyecto de calidad de frutas que se desarrolla con la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y con el Instituto de Investigación Agrícola de Cataluña (IRTA). Esto contribuirá a mejorar la capacidad del INIA en el empleo de técnicas analíticas y de paneles de consumidores, a fin de medir la calidad de nuestras frutas.

- Procesos de Producción y cuidado del Medio Ambiente

Esta temática, también es estratégica teniendo en cuenta el uso intensivo de insumos que tiene este tipo de producción y su potencial perjuicio al medio ambiente. La misma abarca desde la reducción del uso de pesticidas hasta técnicas que minimicen la contaminación por otros elementos utilizados en el proceso productivo. A estos fines, se alinean principalmente los Proyectos de: *mejoramiento genético* (que busca, en todas las especies obtener variedades con resistencia a las principales plagas y enfermedades); *manejo de plagas y enfermedades* que investigan alternativas de control de bajo o nulo efecto contaminante al medio ambiente (control biológico, uso de feromonas, sistemas de monitoreo) y el Proyecto de *manejo de suelos y agua* con especial énfasis en la conservación de los suelos a través de la incorporación de materia orgánica exógena al sistema y/o producida en él.

Esta área estratégica será desarrollada desde un enfoque holístico, incluyendo trabajos en Sistemas de Producción Integrada y Orgánica.

- Competitividad del Área

Todos los Programas de Investigación tienen y han tenido en cuenta esta temática en mayor o menor medida (dependiendo del rubro), que se refleja en las líneas de investigación relacionadas a variedades, manejo de cultivo, mecanización y uso de los recursos. De todas formas para este período se han orientado algunos Proyectos relacionados con la citricultura y con la vitivinicultura, tendientes a mejorar esta temática. Se estima de suma importancia el aporte de la investigación nacional para que estos dos rubros mejoren su competitividad hacia el mercado de exportación. En tal sentido se han definido claramente los objetivos específicos que contribuyen a tal fin. En citrus, se destaca la instalación de módulos de caracterización y evaluación de variedades y control del minador de los citrus. En la investigación vitivinícola se destaca la articulación de Proyectos que involucran aspectos varietales y de manejo en la variedad Tannat, incluyendo su evaluación enológica a fin de determinar las mejores alternativas para la producción de vinos de alta calidad.

La competitividad del área incluye también la competitividad social. Esto se orienta fundamentalmente a promover mediante la generación de tecnologías, la sustentabilidad de la estructura de producción familiar, que como se dijo anteriormente, caracteriza a nuestro sector hortifructícola. En resumen, la generación de tecnologías por parte del Área están dirigidas a mejorar la competitividad tanto en producciones empresariales como en familiares.

- Nuevas Alternativas Productivas

En este período se incluyó un nuevo Proyecto que abarca el desarrollo de nuevas alternativas de producción o nuevos usos para productos convencionales. Se considera de suma importancia que dentro del Sistema Nacional de Investigación se destinen recursos para explorar posibilidades de producción de nuevos rubros que puedan diversificar las alternativas de producción ya existentes. Esto incluye básicamente dos etapas que se desarrollaran en paralelo. Por un lado la investigación en rubros que ya han sido elegidos, como por ejemplo, arándanos, olivos y el sector de las medicinales y aromáticas. Por otro lado, realizar actividades de prospección a fin de determinar otros rubros que puedan ser promisorios en las condiciones climáticas de nuestro país. Cabe agregar que en estos rubros también se trabaja bajo el enfoque de cadenas, a fin de detectar restricciones tecnológicas en todo el proceso de producción.

CONTENIDO

Pág.

Mejoramiento genético de cítricos. Introducción, evaluación y selección de variedades y portainjertos	169
Objetivo General	169
Objetivos Específicos	169
Avances en los Objetivos Específicos.	169
Productos Tecnológicos Logrados.	172
Otros Proyectos Relacionados.....	173
Publicaciones.	173
Manejo y fisiología de la fruta cítrica en pre y poscosecha	174
Objetivo General.	174
Objetivos Específicos.	174
Avances en los Objetivos Específicos.	174
Productos Tecnológicos Logrados.	176
Otros Proyectos Relacionados.....	176
Publicaciones.	176
Manejo integrado de plagas y enfermedades en citrus	178
Objetivo General.	178
Objetivos Específicos.	178
Avances en los Objetivos Específicos.	178
Otros Proyectos Relacionados.....	185
Publicaciones.	185
Mejoramiento y predicción de la productividad en cítricos	189
Objetivo General.	189
Objetivos Específicos.	189
Avances en los Objetivos Específicos.	189
Productos Tecnológicos Logrados.	191
Otros Proyectos Relacionados.....	192
Publicaciones.	192
Manejo del riego y fertilización en cítricos	194
Objetivo General.	194
Objetivos Específicos.	194
Avances en los Objetivos Específicos.	194
Productos Tecnológicos Logrados.	199
Otros Proyectos Relacionados.....	200
Publicaciones	
Producción	200
Síntesis de Avance.	203
Micropropagación y Testajes	203

	Pág.
Objetivo General	204
Objetivos Específicos.....	204
Síntesis de Resultados en los Objetivos Específicos	204
Productos Tecnológicos Logrados	205
Publicaciones / Presentaciones.....	205
Mejora del material vegetal en frutales de hoja caduca y vid	206
Objetivo General	206
Objetivos Específicos.....	206
Avances de los Objetivos Específicos.	206
Productos Tecnológicos Logrados.....	217
Otros Proyectos Relacionados.....	218
Publicaciones.....	218
Fisiología y manejo de cosecha y poscosecha para mejorar la conservación de frutas	224
Objetivo General.....	224
Objetivos Específicos.....	224
Avances de los Objetivos Específicos.....	224
Productos Tecnológicos Logrados.....	228
Otros Proyectos Relacionados.....	229
Publicaciones.....	229
Manejo integrado de plagas y enfermedades en frutales de hoja caduca y vid	231
Objetivo General.....	231
Objetivos Específicos.....	231
Avances de los Objetivos Específicos.....	231
Productos Tecnológicos Logrados.....	236
Otros Proyectos Relacionados.....	237
Publicaciones.....	237
Prácticas culturales en frutales de hoja caduca y vid	243
Objetivo General.....	243
Objetivos Específicos.....	243
Avances de los Objetivos Específicos.....	243
Productos Tecnológicos Logrados.....	250
Otros Proyectos Relacionados.....	251
Publicaciones.....	251
Desarrollo de tecnologías para riego, nutrición mineral y manejo de suelos en frutales de hoja caduca	254
Objetivo General.....	254
Objetivos Específicos.....	254
Avances de los Objetivos Específicos.....	254
Productos Tecnológicos Logrados.....	257

	Pág.
Otros Proyectos Relacionados.....	257
Publicaciones.....	257
Mejoramiento genético y evaluación de especies hortícolas para adaptación y calidad	259
Objetivo General.....	259
Objetivos Específicos.....	259
Avances en los Objetivos Específicos.....	259
Productos Tecnológicos Logrados.....	261
Otros Proyectos Relacionados.....	262
Publicaciones.....	262
Generación de estrategias tecnológicas para mejorar la calidad en la poscosecha de hortalizas	267
Objetivo General.....	267
Objetivos Específicos.....	267
Avances en los Objetivos Específicos.....	267
Productos Tecnológicos Logrados.....	268
Otros Proyectos Relacionados.....	269
Publicaciones.....	269
Manejo integrado de plagas y enfermedades limitantes de cultivos hortícolas de mayor relevancia para nuestro país que se desarrollan en las principales regiones a nivel nacional	273
Objetivo General.....	273
Objetivos Específicos.....	273
Avances en los Objetivos Específicos.....	273
Otros Proyectos Relacionados.....	282
Publicaciones.....	282
Efecto de los factores de producción para mejorar el rendimiento y calidad de las hortalizas	287
Objetivo General.....	287
Objetivos Específicos.....	287
Avances en los Objetivos Específicos.....	287
Productos Tecnológicos Logrados.....	291
Otros Proyectos Relacionados.....	292
Publicaciones.....	292
Sistemas de cultivos para producción hortícola sostenible. Preservando los recursos naturales y el medio ambiente	297
Objetivo General.....	297
Objetivos Específicos.....	297
Avances de los Objetivos Específicos.....	297
Productos Tecnológicos Logrados.....	300
Otros Proyectos Relacionados.....	300

	Pág.
Publicaciones.....	301
Identificación y desarrollo de cultivos alternativos en el área hortifrutícola	302
Objetivo General.....	302
Objetivos Específicos.....	302
Avances de los Objetivos Específicos.....	302
Otros Proyectos Relacionados.....	304
Publicaciones.....	304



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CÍTRICOS. INTRODUCCIÓN, EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE VARIEDADES Y PORTAINJERTOS

Proyecto:	HF 1
Participantes:	Fernando Carrau (Coordinador), Ana Bertalmio, Diego Maeso, Beatriz Vignale, Luis Bisio
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Citricultura
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Micropropagación y Testaje, Virología.
Estación Experimental:	INIA Salto Grande

Objetivo General

Brindar a la producción citrícola nacional material genético de calidad probada para potenciar la competitividad de la fruta uruguaya en el mercado mundial de fruta fresca cítrica.

Objetivos Específicos

1. Desarrollo de “Módulos de Caracterización” y “Módulos de Evaluación”. Definir y realizar los estudios necesarios que permitan la caracterización de los cultivares en los plazos mínimos necesarios.
2. Introducción, evaluación y selección de variedades y portainjertos. Mantener un programa de introducción y selección de material genético de citrus dinámico y que permita a la industria citrícola estar actualizada en términos varietales y de portainjertos. Evaluar en condiciones locales y regionales todo material genético considerado de alto potencial comercial para seleccionar aquellos que se destaquen.
3. Mantenimiento y desarrollo del Banco Activo de Germoplasma Cítrico y de la Colección Base.
4. Prospección de material genético a nivel nacional. Identificación de materiales superiores y/o identificación de variantes naturales (mutaciones espontáneas).
5. Ensayos de evaluación de variedades y portainjertos.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Desarrollo de “Módulos de Caracterización” y “Módulos de Evaluación”. Definir y realizar los estudios necesarios que permitan la caracterización de los cultivares en los plazos mínimos necesarios.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Para poder definir la realización de los Módulos se ha hecho especial hincapié en mantener un fuerte y constante relacionamiento con los distintos actores del sector, de forma de mantener alineadas las actividades del programa con las demandas de los citricultores. Como consecuencia de esto, se ha concretado la formación del «Grupo de Apoyo a Mejoramiento Genético de



Citrus». Se han implantado los Módulos de Caracterización en tres (3) áreas: Sur (Punta Espinillo), Paysandú (Azucitrus) y Salto (Granja Sant'Anna). En cada uno de ellos se estudian variedades (aprox. 80) de las tres principales especies: Mandarinas, Naranjas y Limones.

Se ha trabajado conjuntamente con especialistas internacionales para poder lograr una metodología de trabajo homogénea, que permita la caracterización de los distintos materiales en los plazos mínimos necesarios. Se logró el reconocimiento por parte del IPGRI (Internacional Plant Genetic Resources Institute), quienes participan en la elaboración del documento "Citrus Descriptors". A su vez, se participa en la "Global Citrus Germplasm Network" y otros ámbitos de intercambio internacional.

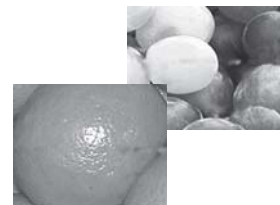
Está planificada para la primavera 2005, la instalación de los Módulos de Evaluación a realizarse en las principales áreas cítricas nacionales con el objetivo de profundizar los estudios en cuanto a comportamiento agronómico, efecto "variedad", "portainjerto", "ambiente" y la posible interacción entre ellos. De esta forma, se retomaría bajo esta modalidad las actividades de Evaluación de Variedades y Portainjertos.

2. **Objetivo Especifico 2.** Introducción, evaluación y selección de variedades y portainjertos. Mantener un programa de introducción y selección de material genético de citrus dinámico que permita a la industria cítrica estar actualizada en términos varietales y de portainjertos. Evaluar, en condiciones locales y regionales, todo material genético considerado de alto potencial comercial para seleccionar aquellos que se destaquen.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se han realizado los contactos y vinculaciones necesarias para poder mantener y mejorar el acceso a información y a materiales genéticos creados en los distintos centros de investigación a nivel mundial. Existen contactos y gestiones realizadas con Estados Unidos, España, Francia, Japón, Italia, Israel, Australia, Nueva Zelanda, etc. para poder acceder a materiales, tanto de uso libre como de uso restringido. En algunos casos se han concretado introducciones bajo la modalidad de "Acuerdos de Evaluación" (Australia: Navels Tardías "Rohde" y "Barnfield"; Japón: Ariake, Amakusa, Tsunokaori, Nankou y Amaka; portainjertos 61-AA3, 79-AC, 81-G 2/20 C, 81-G 5/13 C, 81-G 8/5), y en otros se está a la espera de la definición de normativas legales de los países para el intercambio de material genético (caso Italia). En la región se está vinculado a Argentina, Brasil, Chile, entre otros.
- A fines del 2005 se han gestionado accesiones al Banco de Germoplasma de materiales que han sido seleccionados como superiores por las distintas empresas y de materiales provenientes de mutaciones espontáneas (prospección).
- Se realizaron gestiones con distintos centros de creación de materiales genéticos que poseen programas de certificación genético-sanitarias. Se introdujeron al programa un total de 16 portainjertos (distintos géneros, especies e híbridos interespecíficos); 14 selecciones de limonero, 42 naranjas (blancas, navel y pigmentadas), 64 mandarinas (de todos los grupos varietales de interés) y 4 pomelos.
- Asimismo, se está en contacto con INASE y DGSA para coordinar las acciones tendientes a poder realizar la introducción de aquellos lugares que brinden las mayores garantías sanitarias. En todos los casos de introducciones del exterior, se realiza el proceso cuarentenario correspondiente. Ante la solicitud del Grupo de Apoyo, está planteado para su revisión por parte de las autoridades competentes, la condición para cítricos de "cuarentena cerrada".



Se participa en el “Grupo Técnico de Trabajo” del Convenio INASE - MGAP para materiales de propagación de Cítricos.

- Se ha logrado contar con la mayoría de las variedades de libre acceso, disponibles a nivel mundial, que son consideradas de potencial interés para nuestra citricultura. Para poder acceder a los nuevos materiales, en su mayoría patentados, es necesaria la realización de acuerdos con los obtentores, para cumplir con los requisitos que nos sean exigidos, en lo que se está trabajando tanto interna como externamente.
- Toda información recibida sobre materiales genéticos cítricos es analizada y ponderada para definir la pertinencia de su posterior introducción al país de los materiales con buen potencial.

Por temas sanitarios, en los últimos años la capacidad de introducción y evaluación de materiales se ha visto limitada, aunque se continua trabajando fuertemente para lograr acceder a las variedades de forma segura para su posterior evaluación.

3. *Objetivo Específico 3.* Mantenimiento y desarrollo del Banco Activo de Germoplasma Cítrico y de la Colección Base.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada

Estado (revisión 2001): Continua; ***Estado (revisión 2005):*** Continua

- Los recursos genéticos son definidos, cada vez más por muchos países, como recursos estratégicos lo que en algunos casos, y principalmente de materiales en desarrollo, dificulta el acceso incluso a la información. Para poder acceder a ello, se han establecido contactos directos con los principales Bancos de Germoplasma y Centros de Creación de Variedades, como así también con organismos internacionales que manejan información de recursos fitogenéticos.

El Banco Activo de Germoplasma de Cítricos (BGC) de INIA Salto Grande está en continuo desarrollo debido al ingreso permanente de nuevos materiales. También se ha logrado implementar la “Colección Base” de Cítricos la cual se localiza bajo cubierta en INIA Las Brujas. Ambos se han fortalecido mediante introducciones de nuevas accesiones tanto de materiales que ya existían en el país pero que se encontraban en forma dispersa; de materiales con características interesantes identificados y seleccionados a nivel nacional; y de materiales introducidos del exterior. Una renovación, redimensionamiento y reestructuración de los mismos está en ejecución.

A fines del 2005 el BGC de INIA cuenta con la mayor diversidad genética de Citrus a nivel nacional.

4. *Objetivo Específico 4.* Prospección de material genético a nivel nacional. Identificación de materiales superiores y/o identificación de variantes naturales (mutaciones espontáneas).

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada

Estado (revisión 2001): Continua; ***Estado (revisión 2005):*** Continua

- A nivel nacional se continua realizando una prospección que nos está permitiendo conocer la diversidad genética existente en el país. A la fecha se han realizado introducciones al Banco de Germoplasma de materiales que han sido seleccionados como superiores, y de materiales provenientes de mutaciones espontáneas. Durante el trabajo inicial con el colega D. Saracho, se identificaron un total de 56 materiales: 33 naranjas, 18 mandarinas y 5 limones. En base a posteriores evaluaciones y seguimientos, se determinó el ingreso al sistema de 37



de ellos: 19 naranjas, 13 mandarinas y los 5 limones. Esta actividad ha demostrado ser de alto impacto, por lo que se continuará desarrollando y potencializando la interacción con los productores a los distintos niveles.

5. **Objetivo Especifico 5.** Ensayos de evaluación de variedades y portainjertos.

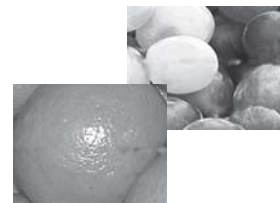
Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Finalizado

- Como las prioridades del sector han cambiado en estos últimos años, se replantean los trabajos de mejoramiento en aquellas variedades que hoy tienen mayor potencial comercial. De los ensayos de evaluación de variedades y portainjertos que se han realizado, la información generada ha sido analizada y utilizada para la elaboración de varios trabajos. Varios de los materiales que fueron seleccionados por el proyecto son los que hoy tienen mayor demanda por los productores para su multiplicación (como ejemplo, casos de mandarina Satsuma, de naranja Valencia; y de varios clones de portainjertos). Se planificaron algunos ensayos conjuntamente con Facultad de Agronomía (EEFAS) sobre evaluación de diferentes portainjertos en combinación con variedades de mayor interés comercial los cuales han sido implantados recientemente. También se continúan trabajos conjuntos con EEFAS en creación de variabilidad genética. Algunos de los materiales obtenidos siguen siendo evaluados.

Productos Tecnológicos Logrados

1. De los ensayos de competición de clones de mandarina “Satsuma” y naranja “Valencia Late” se seleccionaron los siguientes clones: a) 2 clones de mandarina Satsuma (CS115, CS7); b) 2 clones de naranja Valencia (CV64, CV148).
2. De los ensayos de evaluación de portainjertos en combinación con las principales variedades comerciales (Mandarina “Satsuma”, Tangor “Ellendale”, Naranja Navel “Bahia”, Naranja “Valencia Late”), se seleccionaron diferentes clones de trifolia con características de interés según la especie: 7 selecciones de trifolia (portainjerto), CT32, CT33, CT34, CT35, Rubidoux, Tucumán y Rich. El impacto en el sector se puede visualizar en que los productores como resultado de la información que el proyecto ha liberado, hoy solicitan semilla de portainjerto de una selección en particular habiendo dejado, en la mayoría de los casos, de ser genérico (ejemplo: dejó de ser “semilla de Trifolia” para pasar a solicitar “semilla de CT 35”). En el caso de las variedades, se pudo constatar la mayor solicitud de yemas de los clones evaluados por INIA.
3. Se identificaron selecciones nacionales superiores de las diferentes especies, las que han despertado el interés de los productores: líneas de Satsuma (MSA 004); líneas de limonero (LXX 055); selecciones de Clementinas (MCL 031); de naranja “Valencia” (NVA 035, NVA 036, NVA 050); mutaciones espontáneas (NVA 034); que amplían el período potencial de cosecha y la oferta varietal.
4. INIA cuenta hoy con la mayor diversidad genética de citrus a nivel nacional. Con el apoyo de Carolina Román, se logró ingresar el listado de accesiones del Banco de Germoplasma de Citrus de INIA en la página Web.
5. De las actividades conjuntas con Facultad de Agronomía – EEFAS se seleccionaron 2 Citranges (Q VI-2 y Q VII-4), 4 mutaciones de Naranja “Valencia”, y el híbrido H556 (entre mandarina “Satsuma” y Tangor “Ellendale”).



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
INIA BID 720	Evaluación de materiales genéticos de citrus.
INIA BID 74	Prospección de material genético cítrico a nivel nacional.
INIA JICA	Mejoramiento de la producción citrícola en el Uruguay.
INIA INRA Córcega	Mejoramiento de plantas.
INIA INIA España	Cooperación técnica.
INIA BID Acuerdo de Trabajo UCalifornia Riverside	Evaluación de germoplasma cítrico

Publicaciones

Bisio, L.; Vignale, B.; Carrau, F.; Diez, J.C. 2000. Evaluation of 9 rootstocks for "Owari" Satsuma mandarin in Uruguay. En: International Society of Citriculture Congress, 9. Orlando, Florida, USA. Proceedings.

Bisio, L.; Vignale, B.; Diez J.C.; Carrau, F. 2000. Mejoramiento en variedades cítricas: naranja Valencia. En: Resultados de investigación y desarrollo tecnológico del rubro citrus, Montevideo, Uruguay. Memorias. Montevideo: Universidad de la República. Facultad de Agronomía. p. 51-54.

Bisio, L.; Vignale, B.; Diez, J.C.; De los Santos, T.; Carrau, F.; Salvarrey, L. 2000. Mejoramiento de portainjertos cítricos: evaluación de portainjertos con mandarina Satsuma. En: Resultados de investigación y desarrollo tecnológico del rubro citrus, Montevideo, Uruguay. Memorias. Montevideo: Universidad de la República. Facultad de Agronomía. p. 47-50.

Bisio, L.; Vignale, B.; Lombardo, P.; Carrau, F. 2001. Evaluación de nuevos portainjertos híbridos de trifolia en combinación con la mandarina Ellendale en Salto. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. p. 56.

Bisio, L.; Vignale, B.; Lombardo, P.; Carrau, F. 2001. New trifoliolate hybrids as Citrus rootstocks in Uruguay. En: International Congress of Citrus Nurserymen, 6. Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brasil.

Bisio, L., Vignale, B.; Lombardo, P.; Carrau, F.; Diez, J.C. 2002. Nuevos híbridos de trifolia creados en Uruguay, como portainjertos para cítricos. Catálogo de la exposición e(UR)eka: innovación, ciencia y tecnología para crear el futuro. p. 96.

Carrau, F.1999. Recursos genéticos de cítricos: Uruguay, INIA Salto Grande. En: Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur. Subprograma Recursos Genéticos. Inventario de recursos genéticos frutícolas: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Montevideo: IICA. PROCISUR. p. 43-50. (Diálogo 54).

Carrau, F. 2004. Variedades de citrus en Uruguay. INIA. 4 p. (Hoja de divulgación 91).

Carrau, F. 2005. Actividades en mejoramiento genético cítrico en INIA, Uruguay: variedades de naranjas y mandarinas. En: Jornada Citrícola Nacional. INTA Concordia, Argentina.

Carrau, F. 2005. Avances en evaluación de cultivares cítricos: mandarinas tempranas. INIA Salto Grande. 12 p. (Serie Actividades de Difusión 400).

Carrau, F. 2005. Avances en evaluación de cultivares cítricos: variedades de maduración intermedia. INIA Salto Grande. 22 p. (Serie Actividades de Difusión 409).

Carrau, F. 2005. Variedades de citrus en el Uruguay. Revista INIA, no. 2 p 23-25.

Carrau, F.; Bisio, L., Vignale, B. 2001. Variedades y portainjertos cítricos en Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. CD ROM.



TITULO: MANEJO Y FISIOLÓGÍA DE LA FRUTA CÍTRICA EN PRE Y POSCOSECHA

Proyecto:	HF 2
Participantes:	Ismael Müller, R. Bernal.
Área:	Hortifruticultura
Disciplinas:	Poscosecha
Programa:	Citricultura

Estación Experimental: INIA Salto Grande

Objetivo General

Desarrollar tecnología que posibilite el mantenimiento de la calidad de la fruta, asegurando su inocuidad alimentaria, tendientes a satisfacer la demanda de los mercados y minimizando el efecto de los productos en el ambiente.

Objetivos Específicos

1. Mejorar las prácticas de manejo de la fruta previo a la cosecha y determinación y control de las causas de descartes desde la cosecha hasta el consumidor.
2. Efecto de productos químicos y condiciones de almacenamiento para mantener la calidad de la fruta de citrus con énfasis en mandarinas.
3. Efecto del manejo de las condiciones de temperatura y humedad en cámara para el control de mosca de la fruta, en distintas variedades comerciales.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Mejorar las prácticas de manejo de la fruta previo a la cosecha y determinación y control de las causas de descartes desde la cosecha hasta el consumidor.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Entre los aspectos evaluados para mejorar las prácticas de manejo de la fruta en precosecha tendientes a minimizar las causas de descartes, se realizaron trabajos tendientes a conocer el efecto del color de fruta en la cosecha y su incidencia en el tiempo de desverdizado. De las actividades realizadas en mandarinas Satsumas (Owari y Okitsu) y Clementinas se puede concluir, que a partir de cierto índice de color de la fruta (2) en el monte en las mandarinas estudiadas, se puede reducir el tiempo de desverdizado a 60h de cámara. El bufado de fruta es otra causa de descarte que puede ser reducido con la aplicación de carbonato de calcio micronizado al monte. La aplicación de 0.3 a 1%, desde el cambio de color en mandarina Satsuma disminuyó la aparición de bufado (puffing) en un 18.5%, sin embargo, su efecto puede verse contrareestado por condiciones ambientales como la presencia de altas humedades relativas previa a la cosecha. Con referencia a problemas de retención de fruta en los árboles en variedades como Navel y Ellendale, o para el mantenimiento del cáliz en poscosecha



de mandarinas como Satsuma y Ellendale se evaluó el uso del MCPB como sustituto del 2,4D. El efecto del MCPB aunque significativo en el control de estos problemas es ligeramente menor al 2-4D.

- La preferencia y el gusto de los consumidores juega un papel preponderante en la comercialización de frutas. El concepto calidad de fruta es más amplio que las tradicionales características externas e internas de la fruta. Nuevos conceptos comienzan a tener preponderancia como el sabor, los aromas etc. El grado de aceptación de nuestra fruta de exportación fue evaluado en forma conjunta con el IRTA de España, mediante el análisis sensorial de paneles de consumidores. Las variables medidas, ya analizadas, contribuyen a marcar nichos de preferencias entre los consumidores, diferenciando las variedades y los gustos en la pirámide generacional.
2. **Objetivo Específico 2.** Efecto de productos químicos y condiciones de almacenamiento para mantener la calidad de la fruta de citrus con énfasis en mandarinas.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada
Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado.

- Con el objetivo de reducir las concentraciones de productos fungicidas sintéticos se han efectuado diversos ensayos. A) La aplicación de Imazalil en soluciones a altas temperaturas, produce una respuesta positiva en el control de *Penicillium* en fruta de distintas variedades posibilitando una disminución de su concentración. B) El agua caliente posee un efecto sanitizante reduciendo en algunos casos hasta el 40% las afecciones de este hongo en la fruta, luego de conservada en cámara y en condiciones de mostrador. C) La aplicación de carbonato y bicarbonato de sodio, en soluciones con dos temperaturas redujo los ataques del hongo, dependiendo de la variedad utilizada, y del grado de maduración en el momento de la cosecha. Sin embargo, estos productos por sí solos no son recomendables para su utilización en las condiciones de manejo comercial en Uruguay. D) En la búsqueda de nuevas opciones para lograr un producto diferenciado en cuanto a su calidad, también se evaluó la aplicación del ácido peracético para el control de *Penicillium* a fruta de distintas variedades. Al no presentar el control esperado en las condiciones de exportación de la fruta uruguaya estos trabajos fueron descontinuados. E) También se utilizó dióxido de cloro en solución estabilizada en fruta de mandarinas Satsumas y Clementina. El dióxido de cloro redujo los porcentajes de fruta podrida, pero no se considera su aplicación en las condiciones de manejo convencional para la fruta de exportación. Por su efecto puede ser tenido en cuenta como un sanitizante en los galpones y equipamientos de empaque. F) Otra opción evaluada fueron los jasmonatos. Éstos mostraron una tendencia errática en la reducción de decaimientos en las variedades estudiadas. Sin embargo en algunos ensayos, se observaron ciertos efectos en el control de daños provocados en fruta de mandarinas y naranja Navel conservadas a bajas temperaturas.
3. **Objetivo Específico 3.** Efecto del manejo de las condiciones de temperatura y humedad en cámara para el control de mosca de la fruta, en distintas variedades comerciales.
- Relevancia (revisión 2001):** Por temas operativos, la relevancia no fue analizada
Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado
- Respecto al estudio de dos métodos de preacondicionamiento para conservación de la fruta a bajas temperaturas (cuarentena) para control de vectorización de mosca de la fruta, el curado (preacondicionamiento) posibilita conservar la fruta de las variedades estudiadas, en cámara por 20 días a temperaturas bajas ($1.5^{\circ} \text{C} \pm 0.5$), de acuerdo a los protocolos de los países importadores. Las principales características de calidad y apariencia externa no presentaron alteraciones significativas.



Productos Tecnológicos Logrados

1. Determinación de índice de color en el campo para iniciar la cosecha de las mandarinas estudiadas.
2. Reducción del bufado con carbonato de calcio micronizado. Información disponible acerca de la no viabilidad de su uso en las condiciones de Uruguay.
3. Disponibilidad de un producto sustituto del 2-4D, para retener la fruta en el árbol y mantención del cáliz luego de la cosecha.
4. Respuesta a la temperatura de los tratamientos en poscosecha de Imazalil en diferentes variedades.
5. Información del efecto de los carbonatos para el control del *Penicillium* en poscosecha.
6. Información del efecto de dióxido de cloro estabilizado y ácido peracético, para el control del *Penicillium* en poscosecha.
7. Respuesta de los jasmonatos a la conservación de la fruta a bajas temperaturas y control de *Penicillium*.
8. Respuesta de las bajas temperaturas de conservación en distintas variedades para evitar la vectorización de moscas de la fruta.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
INIA JICA	Protección de árboles frutales.
INIA AECI IRTA UDELAR	Evaluación y promoción de la calidad de carnes y otros productos agroalimentarios uruguayos en base a los estándares de la Unión Europea y en función de los distintos sistemas productivos del Uruguay.

Publicaciones

Müller, I. 1997. Aplicación de MCPB en citrus para reducir caída de frutos en monte y desprendimiento de cálices en naranja W. Navel. En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 7-13. (Serie Actividades de Difusión 140).

Müller, I. 1997. Reducción de bufado en mandarina Satsuma con aplicación de carbonato de calcio. En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 140).

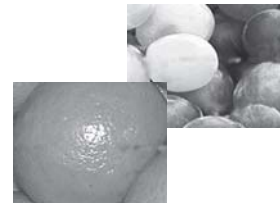
Müller, I. 1999. Aplicación de 2-4 D y MCPB en Satsuma y Ellendale. En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 14-20. (Serie Actividades de Difusión 208).

Müller, I. 1999. Aplicación de derivados del ácido jasmónico y brasinosteroide en Clementina, Nova y Ellendale. En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 21-26. (Serie Actividades de Difusión 208).

Müller, I. 2001. Evaluación de productos químicos para mantener la calidad de la fruta en cámara. En: Avances anuales de investigación en cítricos. INIA Salto Grande. p. 20-30. (Serie Actividades de Difusión 266).

Müller, I. 2001. Evolución del color versus tiempo de desverdizado en mandarina Satsuma. En: Avances anuales de investigación en cítricos. INIA Salto Grande. p. 8-19. (Serie Actividades de Difusión 266).

Müller, I. 2002. Efecto del dióxido de cloro para el control de *Penicillium* a fruta de distintas variedades. En: Avances de investigación: Programa Nacional de Citricultura. INIA Salto Grande. p. 34-46.



Müller, I. 2004. Buenas prácticas durante la cosecha y refrigeración. En: Curso de calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. INIA Las Brujas. p. 48-52.

Müller, I. 2004. Manejo de fruta cítrica en poscosecha: evaluación de tratamientos químicos (Imazalil y Carbonato y bicarbonato de sodio). En: Avances de investigación en poscosecha y minador de los cítricos. INIA Salto Grande. p. 2-9. (Serie Actividades de Difusión 372).

Müller, I. 2004. Manejo de fruta cítrica en poscosecha: evaluación sensorial de la fruta por el consumidor. En: Avances de investigación en poscosecha y minador de los cítricos. INIA Salto Grande. p. 9-18. (Serie Actividades de Difusión 372).

Müller, I. 2004. Manejo de fruta cítrica en poscosecha: evolución del color durante el desverdizado. En: Avances de investigación en poscosecha y minador de los cítricos. INIA Salto Grande. p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 372).

Müller, I.; Anchorena, R. 2003. Manejo de la fruta cítrica en poscosecha: aplicación de carbonato y bicarbonato de sodio para el control de *Penicillium*, evaluación sensorial por el consumidor. En: Jornada de poscosecha de los cítricos, 2. INTA Concordia, Argentina. p. II.1-9.

Müller, I.; Anchorena, R. 2003. Tecnología en poscosecha de los citrus para exportación. En: Actualización técnica en fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas: Seminario Taller. INIA Las Brujas. p. 99-122.



TÍTULO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CITRUS

Proyecto:	HF 3
Participantes:	Roberto Bernal, (Coordinador), Diego Maeso, José Buenahora, Ana Bertalmío.
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Citricultura
Disciplina:	Fitopatología, Virología, Entomología
Estación Experimental:	INIA Salto Grande e INIA Las Brujas

Objetivo General

Establecer un control racional de plagas y enfermedades, haciendo un uso estratégico del control biológico y apropiadas prácticas culturales, en combinación con el uso de agroquímicos selectivos, a los efectos de afectar lo menos posible el ambiente y a la vez producir fruta exportable de alta calidad, con bajo o sin residuos de productos químicos.

Objetivos Específicos

1. Identificación de enfermedades y epidemiología.
2. Diferentes formas de control de enfermedades.
3. Relevamiento e identificación de plagas y enemigos naturales y estudios de bioecología.
4. Estudio de las características y utilidades de diferentes enemigos naturales y uso de agroquímicos selectivos para el control integrado de plagas en citrus.

Avances en los Objetivos Específicos

Hongos y Bacterias

1. **Objetivo Específico 1.** Identificación de enfermedades y epidemiología.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- En referencia al seguimiento de la aparición de lesiones de cancro en fruta de naranja Valencia, Navel y mandarina Clementina se están registrando picos de aparición de la enfermedad posteriores al cuajado de la fruta hasta que ésta tiene alrededor de 15 a 25 mm de diámetro que coincide con los meses de octubre, noviembre y diciembre. En estos meses se registran, en algunas ocasiones, tormentas de lluvia y viento lo que facilita la infección por cancrrosis. En los meses de marzo y abril se registran lesiones tardías de la enfermedad que producen los síntomas típicos de «cabeza de alfiler» sobre la superficie de la fruta, los que a veces no son fáciles de reconocer y pueden crear problemas ya que fruta con destino de exportación pueden ser enviadas al exterior con este tipo de síntomas. El seguimiento de lesiones en hojas muestra que posterior a la primera infección que en general se observa a fines de octubre, existiendo un período muy importante de aparición de síntomas por un lapso de dos meses. Se detectan algunas pústula nuevas pero no aparecen en gran canti-



dad. Es más frecuente que en las varitas de dos años que se cosechan en mayo se comiencen a liberar conidios alfa y beta a partir de febrero con un pico de producción en mayo del año siguiente. Estos datos son básicos para el manejo y control de la enfermedad en el campo.

2. **Objetivo Específico 2.** Diferentes formas de control de enfermedades.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- En referencia al control de cancrrosis con diferentes dosis y fuentes de cobre, y al daño de cobre sobre fruta, después de varios años de pruebas a nivel de campo en variedades susceptibles como la naranja Navel, los resultados parciales que se están obteniendo indican que los productos a base de cobre se han comportado eficazmente en el control de cancro cítrico necesitándose al menos 7 aplicaciones para lograr un buen control de la enfermedad en años con condiciones propicias para su desarrollo (o sea primaveras y veranos lluviosos y con viento fuertes en los momentos de tormenta). Las aplicaciones se inician en el estado de yema dormida. Se comenzó a evaluar adherentes no encontrándose hasta el momento diferencias grandes entre ellos. El Bion 50, producto inductor de resistencia en el hospedero, no ha presentado buen comportamiento. Es muy importante realizar aplicaciones de control de cancro en marzo para evitar los ataques tardíos de la enfermedad. Se ha detectado daño de cobre en las aplicaciones que se realizaron en el verano. Para evitar este problema, se está probando combinaciones de merpan + ziram que de acuerdo a los datos que se están registrando manifiestan un efecto positivo de control de cancrrosis y no producen daño sobre fruta. Se está estudiando la vida residual de cobre sobre fruta y hojas de citrus con el fin de determinar cuanto tiempo una aplicación de cobre es efectiva para controlar la bacteria que produce la cancrrosis. Se están obteniendo datos preliminares ya que el experimento se comenzó recientemente.
- Se han encontrado nuevos fungicidas para el control de sarna de citrus que sustituyen a los benzimidazoles que tienen serios problemas por la resistencia que presenta la sarna de citrus a este grupo de productos. Los benzimidazoles eran ampliamente usados por su efectividad y por su costo bastante bajo. Las strobilurinas nuevo grupo de fungicidas evaluados para control de sarna de citrus están dando excelentes resultados en el control de esta enfermedad al igual que el Delan aunque éste último no pertenece a este nuevo grupo. El fungicida Score (difenoconazole) también es un producto que da buenos resultados. De cualquier manera los fungicidas del grupo de las strobilurinas son propensos a que los hongos que controlan produzcan resistencia. Las empresas que comercializan estos productos constantemente están generando nuevas combinaciones de la molécula con el fin de dilatar la resistencia.

Plagas

3. **Objetivo Específico 3.** Relevamiento e identificación de plagas y enemigos naturales y estudios de bioecología.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Si bien *Cirrospilus neotropicus* (= *Cirrospilus* sp. C) es el principal enemigo natural nativo del minador de los cítricos en Uruguay, a nivel mundial es muy escasa la información que se dispone de este parasitoide y son necesarios estudios biológicos y ecológicos básicos para evaluar su impacto sobre las poblaciones del minador y su posible utilización en control integrado. Actualmente se han realizado las primeras actividades de investigación sobre la bio-



logía de este parasitoide en nuestro país. A través del muestreo de brotes se han obtenido las primeras informaciones acerca de la dinámica poblacional de *C. neotropicus* en el norte y sur del país y su relación con otros enemigos naturales.

4. **Objetivo Específico 4.** Estudio de las características y utilidades de diferentes enemigos naturales y uso de agroquímicos selectivos para el control integrado de plagas en citrus.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Enemigos del minador de los cítricos.** La presencia del minador de los cítricos en Uruguay se detectó a principios de 1997 y actualmente es considerada una plaga permanente y grave en nuestras condiciones. Preliminarmente, los trabajos parecerían indicar que a los daños directos sobre las brotaciones y su consiguiente disminución en el área fotosintética, se debe agregar como daño indirecto el aumento de la incidencia del cancro cítrico. Se ha observado que la estrecha asociación de este insecto a tejidos vegetales en crecimiento, los hábitos minadores de las larvas, el elevado número de generaciones por año y la superposición de éstas, son atributos de esta especie que hacen difícil el éxito de algunas estrategias de control. Dadas las características de la brotación de los cítricos, son necesarias reiteradas aplicaciones de insecticidas para lograr un control relativamente bueno. Si bien se han realizado investigaciones respecto al uso de nuevos productos que sean efectivos y selectivos sobre la entomofauna benéfica y respecto a la incorporación nuevas tecnologías de aplicación para el control de esta plaga (bajo volumen), el minador de los cítricos se puede considerar como un excelente candidato para ser abordado en forma integrada donde el control biológico sea un pilar muy importante.

Al respecto actualmente se puede afirmar que *Cirrospilus neotropicus*, ectoparásito nativo de L3 y prepupa, es la especie más abundante, la mejor distribuida en el país y con parasitismos variables, aunque hasta el momento no consigue mantener a la plaga bajo niveles aceptables de daño. Por su parte *Ageniaspis citrícola* es un parasitoide exótico que fue introducido en los años 2000 y 2001 desde Argentina y en 2002 desde Brasil. A partir del otoño de 2002 es iniciada su cría en INIA Salto Grande. Se implementó un plan de liberaciones y evaluaciones posteriores a su suelta surgiendo a partir de las mismas que, a excepción de regiones del país con características climáticas más similares a las originarias de las de la plaga (con mayor humedad relativa y temperaturas invernales no tan agresivas), generalmente no pasa el invierno. Así, las evaluaciones efectuadas hasta el momento permiten afirmar que no se adapta a las condiciones de la zona sur del país, no soporta las temperaturas invernales y su efectividad durante la temporada es irregular. En la zona norte, durante las últimas dos temporadas, se observó que el parasitoide logró sobrevivir las condiciones del invierno en algunos predios. De cualquier manera, su efectividad durante el período es variable y no podemos afirmar aún que el parasitoide se haya adaptado. Actualmente, dada la importancia de favorecer su establecimiento temprano, luego del invierno, se están realizando liberaciones inoculativas estacionales a partir de primavera. Dado que es imprescindible evaluar la introducción de otras especies, en setiembre de 2004 se introdujo a Uruguay desde la E. E. Obispo Colombes, Tucumán y en octubre de 2004 desde Valencia, España a *Citrostichus phyllocnistoides*. En nuestro país, durante la temporada 2004-2005 se liberó en predios de las zonas norte y sur, recuperándose en todos los sitios de liberación pero a bajas poblaciones. Aunque estos resultados son preliminares, se consideran alentadores.

Se está estudiando la selectividad de diversos productos químicos utilizados para el control de plagas en cítricos sobre *C. neotropicus* y *A. citrícola* en condiciones controladas. Las primeras actividades se realizaron durante 2004. Se trabajó con *A. citrícola* de la cría local, mientras que desde fines de 2004 y durante 2005 las actividades que se llevan a cabo com-



prenden: cría de *A. citricola*, y ajuste de la cría y cría de *C. neotropicus* a los efectos de su utilización en los experimentos.

- Por otra parte con el fin de elaborar una propuesta de control integrado de plagas de los citrus se dispone de varios años de evaluación de ocurrencia de las principales plagas de citrus, sus daños y los enemigos naturales en el experimento instalado en un monte comercial de naranja Valencia, donde se compara el control comercial y la propuesta de control selectivo. Se ha obtenido así la evolución de las plagas y sus controladores biológicos en respuesta a las distintas formas de manejo así como la incidencia del clima en las respectivas dinámicas poblacionales, lo cual se constituyen en datos básicos para el control integrado.

Productos Tecnológicos Logrados

A continuación se presentan distintos Productos Tecnológicos logrados en el PIMP.

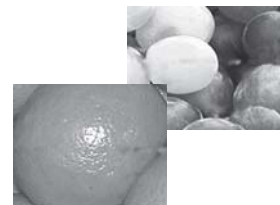
Hongos y Bacterias

1. *Estudio de período de susceptibilidad de la fruta en mandarina Satsuma, naranja Valencia y Navel a la sarna (Elsinoe spp) de citrus.* En mandarina Satsuma, variedad muy susceptible, se encontró que desde el cuajado de la fruta hasta casi la cosecha existe infección. Las lesiones más grandes y con mucho "cracking" se producen en infecciones generadas hasta fines de diciembre. Posteriormente el fruto se hace más resistente y las lesiones de sarna son más pequeñas. En fruta de naranja Valencia y Navel se detectaron picos de aparición de lesiones de sarna desde noviembre hasta fines de enero. Los ataques tempranos producen mayor tamaño de la lesión en la fruta en la cosecha, y los ataques tardíos producen síntomas de tamaño mucho menores que a veces pueden ser confundidos con canchosis.
2. *Sobrevivencia del hongo que produce la sarna de citrus.* En variedades Satsuma, Clementina, Mandarina común e híbrida se detectaron lesiones sobre hojas donde el hongo sobrevive de un año para otro. Se encontró que en naranja Valencia la sobrevivencia de este hongo se da sobre la fruta vieja que coincide con el cuajado de fruta nueva sobre la planta. Al ser la sarna un hongo de infección secundaria, las lesiones viejas sobre fruta son fuente de inóculo para infectar la fruta nueva. Se detectó muy esporádicamente lesiones de sarna en hojas de naranja Valencia en árboles muy poco cuidados, por lo que esta fuente de inóculo no se considera importante.
3. *Condiciones para la producción, germinación y dispersión de esporas de sarna de citrus.* Se determinó que la presencia de agua durante una hora y media sobre lesiones de sarna, es suficiente para producir esporas y a su vez que no se produce dispersión de esporas de origen asexual a través del aire.
4. *Producción de esporas de sarna en hojas nuevas y de la brotación anterior.* En muestreos de hojas nuevas y de la brotación anterior en plantas de mandarina Satsuma en condiciones de campo, se detectó que generalmente hay más producción de conidios de sarna en las lesiones sobre hojas nuevas que en las lesiones de las hojas de la brotación anterior, por lo que las dos brotaciones tienen importancia en la epidemiología de la enfermedad.
5. *Efecto de la temperatura sobre la producción de conidios de sarna de citrus.* Se estudió que en aislaciones de sarna proveniente de mandarina Satsuma en condiciones de laboratorio, el rango óptimo de producción de esporas es entre 20 y 25 grados.
6. *Identificación de especies de Phytophthora.* De las aislaciones obtenidas se ha concluido que *Phytophthora citricola* y *Phytophthora citrophthora* son las especies más abundantes en los



montes citrícolas, y que en años lluviosos se vuelven muy problemático su control tanto en pre como en poscosecha .

7. *Control de melanosis sobre fruta.* La aplicación de productos cúpricos o mancozeb cada 200 mm de lluvia acumulados a partir de la floración dio resultados aceptables para controlar melanosis al igual que la limpieza de ramitas secas en las plantas colaboró en el control.
8. *Identificación del hongo que produce mancha grasienta (Mycosphaerella spp).* El estado imperfecto del hongo *Stenella spp* fue reconocido, pero no se pudo obtener el estado perfecto.
9. *Producción estacional de ascosporas de mancha grasienta en montes cítricos.* Los picos máximos de liberación de ascosporas de mancha grasienta durante varios años de estudio, se detectaron a partir de setiembre hasta febrero lo que se utiliza para racionalizar el control de esta enfermedad.
10. *Identificación de antracnosis.* Se ha encontrado una nueva enfermedad que ataca a la fruta recién cuajada produciendo su caída, observándose principalmente en naranjas con ataques intensos en la zona de Rivera. Se identificó como agente causal el hongo del género *Colletotrichum spp*.
11. *Identificación de Alternaria spp.* Se identificó este hongo en frutas de mandarinas Murcott y Fortune. Algunas lesiones se pueden confundir a nivel de síntoma con el cancro cítrico.
12. *Identificación de Diplocarpon earliana en mandarina Murcott.* Este hongo fue aislado de lesiones sobre el pecíolo de la fruta de esta variedad.
13. *Identificación de sarna de citrus.* Los trabajos iniciales sobre la identificación de especies de sarna de citrus, principal enfermedad fúngica que ataca la fruta en Uruguay, concluyeron que no se detectó *Elsinoe australis* (sarna del naranjo dulce), cuarentenaria para algunos mercados donde el sector citrícola está intentando vender su producción.
14. *Identificación de enfermedades en poscosecha.* Las enfermedades que se encontraron con más frecuencia fueron: *Penicillium digitatum e italicum*, *Phomopsis*, *Phyphthotora*, *Geotrichum*, *Alternaria*, *Colletotrichum*. Los *Penicillium* fueron los que se encontraron con mayor asiduidad, mientras que *Phytophthora* se volvió importante en años lluviosos.
15. *Detección de resistencia en el hongo que produce sarna de citrus.* El 70% de las aislaciones de sarna coleccionadas en los departamentos de Salto y Paysandú resultaron poseer diferentes grados de resistencia a los benzimidazoles, que son usados comunmente para el control de esta enfermedad. De ese 70%, el 35% tiene resistencia mediana (crece a 50 ppm) y un 31% posee alta resistencia (crece a 500 ppm). Debido a este problema los productores se han visto obligados a cambiar su esquema de manejo de control de sarna utilizando nuevos fungicidas.
16. *Detección de resistencia en Colletotrichum spp. en poscosecha.* En numerosas aislaciones coleccionadas en un packing representativo de citrus, se detectó resistencia al Tecto (fungicida del grupo de los benzimidazoles).
17. *Nuevos fungicidas para controlar sarna de citrus.* Se encontraron varios fungicidas nuevos para el control de sarna (Delan, Strobby, Quadris) que son sustitutivos de los benzimidazoles y que ejercen buen control de la enfermedad y que ya están siendo aplicados a nivel de producción. El Strobby y el Quadris pertenecen al nuevo grupo de las strobilurinas. Los momentos óptimos de aplicación de fungicidas para el control de sarna en variedades susceptibles se debe realizar en base a cuatro aplicaciones. Se detectó que las aplicaciones en yema dormida son importantes para bajar el inóculo, sobre todo en variedades en que la sarna coloniza las



hojas como en la mandarina Satsuma. Las aplicaciones en pétalo caído son de vital importancia ya que en ese momento la fruta es de alta susceptibilidad a la enfermedad por lo que se debe garantizar su total cubrimiento hasta que la fruta tenga un tamaño arveja. En este período es donde aparecen las lesiones más grandes de sarna y que le reducen más el valor comercial a la fruta.

18. *Identificación de daño de cobre sobre diferentes variedades cítricas.* Se detectaron daños de fitotoxicidad de estos productos sobre fruta cítrica que en algunos casos eran confundidos con melanosis.
19. *Control de enfermedades poscosecha a través de aplicaciones precosecha.* Se utilizó el fungicida Topsin (methiyl tiofanato) aplicado 20 días antes de la cosecha en mandarina Ellendale. Hubo cierto control pero no es suficiente para lo que es exigido para la exportación. También se probó en otras especies y variedades como limón, mandarina Satsuma y naranja Navel con resultados similares.

Virus

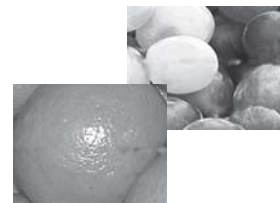
1. Se obtuvo la transmisión de psorosis a naranjo dulce en condiciones de campo en una de las plantas indicadoras. Los datos preliminares indicarían que esta transmisión sería efectuada por pulgones.
2. Se realizó la caracterización biológica en naranjo dulce del mencionado aislamiento y se realizaron pruebas de transmisión en invernáculo con pulgones recolectados en los predios estudiados, pero hasta el momento no se han encontrado evidencias concretas de transmisión en condiciones de laboratorio.
3. Se estudió la evolución de psorosis en montes comerciales afectados, y se realizó el indexaje biológico de plantas asintomáticas, comprobándose la existencia de plantas con infecciones latentes, las que desarrollaron síntomas durante el período de seguimiento.
4. Se confirmó la susceptibilidad a psorosis del portainjerto trifolia, pero en los experimentos realizados no se observaron evidencias de transmisión por semilla.
5. Se caracterizó en lima mexicana el grado de severidad de 49 aislamientos de campo de CTV, mostrando la mayor parte de ellos, reacciones severas a muy severas. Se detectaron algunos sub-aislamientos de CTV que podrían responder a razas suaves con potencial en protección cruzada.
6. Se pusieron a punto técnicas de laboratorio para la caracterización molecular de los aislamientos de CTV, las que detectaron diferencias entre las muestras analizadas que podrían asociarse con la reacción diferenciada en lima mexicana.
7. Con el apoyo del Dr. Iwanami en consultoría durante el proyecto de cooperación con JICA y la colaboración de colegas de la Unidad de Biotecnología de INIA, se pusieron a punto técnicas de laboratorio para la caracterización molecular de los aislamientos de CTV, las que detectaron diferencias entre las muestras analizadas que podrían asociarse con la reacción diferenciada en lima mexicana.

Plagas

1. Se identificó el trips que causa los daños en mandarina Murcott, se trata de *Frankliniella gemina* Bagnall. Por otra parte también se identificaron otra dos especies de trips, *Trips australis* (Bagnall) y *Microcephalotrips abdominalis* (Crawford).



2. Se identificó el ácaro del tostado de los citrus en la región de Salto, confirmándose así la presencia de *Phyllocoptruta oleívora* (Ashmead).
3. Se identificó al minador de los cítricos, *Phyllocnitis citrella* Stainton.
4. Se realizó la identificación de enemigos naturales domésticos de trips, los que corresponden a especies de la tribu *Serangiini* (Coleoptera: Coccinellidae), larvas de *Ceraeochrysa* sp. (Neuroptera: Crysopidae), *Amblyseius brazilli* (Acarina: Phytoseiidae) y larvas de *Salsticidae* sp. (Araneida).
5. Como principales enemigos naturales domésticos de cochinilla roja australiana (*Aonidiella aurantii*) en la región citrícola norte, fueron identificados los parasitoides *Aphytis melinus*, *Encarsia* sp. y *Comperiella bifasciata* y dos predadores correspondientes a las tribus *Serangiini* y *Microweiseini* (Coleoptera: Coccinellidae).
6. Se identificaron dos predadores del ácaro de tostado en la región citrícola del norte del país : *Amblyseius* (*Eusius*) *inouei* (nueva especie) y *Amblyseius brazilli*.
7. Se identificaron enemigos naturales domésticos de la mosca blanca de los citrus (*Paraleiroides citri* y *Aleurotrixus floccosus*). Corresponden a especies de la tribu *Serangiini* (Coleoptera: Coccinellidae).
8. Como enemigos naturales domésticos del minador de los cítricos (*P. citrella*), se identificó a los parasitoides *Cirrospilus neotropicus* (= *Cirrospilus* sp. C), *Cirrospilus* sp. y los depredadores *Orius* sp. y *Chrysocharis* sp.
9. Se obtuvo la evolución estacional en trampas (curvas poblacionales durante el año), la densidad en hojas y fruta así como la incidencia y severidad del daño de trips. Se encontró que la época de ocurrencia de *F. gemina* está altamente relacionada con la floración de la mandarina Murcott, y que el daño causado por trips ocurre en el período floración-cuajado de fruta. Desde el punto de vista de la reducción del daño de trips, a los efectos del control, el momento de floración es muy importante.
10. La cochinilla roja australiana (*A. aurantii*) tiene una primera generación que comienza a principios de noviembre, una segunda a mediados de enero y una tercera en marzo-abril.
11. Se conoció la dinámica poblacional del minador de los cítricos y su relación con las brotaciones en Salto y el sur del país, en montes adultos en plena producción de naranja Valencia y Washington Navel, mandarina Satsuma y limón. Los estudios realizados permitieron determinar que la brotación de primavera no es afectada. Las poblaciones del minador son altas en general a partir de diciembre en la zona Norte y enero en la zona Sur, y la mayor incidencia y severidad en el daño se observa en las brotaciones de verano y otoño en la zona Norte y en otoño en la zona Sur. Períodos de baja humedad relativa y temperaturas excesivas afectan negativamente a la plaga. Los mayores esfuerzos en el control deben realizarse en montes nuevos, mientras que en árboles adultos se ha concluido que la plaga no tiene mayor efecto en la producción posterior, aunque podría aumentar la incidencia del cancro cítrico.
12. Se realizó la evaluación de los enemigos naturales de la cochinilla roja (*A. aurantii*) obteniéndose la proporción relativa y el porcentaje de parasitismo de las tres especies de avispas parásitas de la cochinilla roja australiana en la región (*A. melinus*, *C. bifasciata* y *Encarsia* sp.) de acuerdo a los estudios de la plaga. Se realizó la disección del huésped y se confeccionó un cuadro de diferenciación de estas 3 especies luego de realizar un estudio comparativo de las formas de parasitismo.
13. Se obtuvo información local acerca de la capacidad de consumo de los dos predadores del ácaro de tostado (*A. brazilli* y *A. inoueï*).



14. Se conoció la proporción relativa y porcentaje de parasitismo de *C. neotropicus*, principal enemigo natural nativo del minador (*P. Citrella*), en distintas regiones citrícolas del país.
15. Se introdujo *Ageniaspis citricola* en Uruguay, un encírtido endoparásito de huevo y L1 que ejerce un buen control sobre el minador en la zona de origen. Posee todos los atributos de un parasitoide considerado altamente eficiente: es específico del minador, tiene buena sincronía con su hospedero y presenta alta capacidad reproductiva, de dispersión y búsqueda. Actualmente se ha ajustado su cría en INIA- Salto Grande, donde se ha acondicionado un invernadero con estructura de metal y las liberaciones inoculativas estacionales se realizan con los insectos producidos en el país.
16. Se determinó la eficiencia de diferentes principios activos insecticidas en el control del minador de los brotes de los cítricos. Se concluyó que los principios activos abamectina y spinosad en mezcla con aceite son los que presentan el mejor control de la plaga a bajas dosis.
17. Se estudió la selectividad de diversos productos químicos utilizados para el control de trips, cochinillas, ácaros, mosca blanca y minador de los cítricos hacia algunos enemigos naturales.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
Citrícola Salteña	Monitoreo de Packing.
INIA DGSA Facultad de Agronomía.	Sanidad Citrícola.
INIA JICA	Protección de Arboles Frutales.
FPTA 087	Presencia de <i>Phyllocnistis citrella</i> (Lepidoptera: Gracillariidae) en el Uruguay. Una nueva plaga para la citricultura.
FPTA 159	Manejo integrado del minador de los cítricos, <i>Phyllocnistis citrella</i> (Lepidoptera:Gracillariidae), con énfasis en control biológico.

Publicaciones

Asplanato, G.; Buenahora, J.; Pazos, J.; Paullier, J.; Mujica, V.; Bao, L. 2004. Fluctuación de poblaciones de *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) y su parasitismo natural en Uruguay. En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 20., Gramado, RS, Brasil. Sociedade Entomológica do Brasil.

Asplanato, G.; Buenahora, J.; Bentancourt, C.; Pazos, J.; Scatoni, I.; Bao, L.; Casco, N.; Rubio, L. 2005. Evaluación de la introducción de *Citrostichus phyllocnistoides*, parasitoide del minador de los cítricos. En: Jornada de Difusión de Progreso de Actividades, 2. Salto, Uruguay. Convenio Cooperación Técnica INIA-DGSA-FA.

Asplanato, G.; Buenahora, J.; Pazos, J.; Scatoni, I.; Bentancourt, C.; Bao, L.; Casco, N.; Rubio, L. 2005. Estrategia de investigación en el minador de los cítricos. En: Jornada de Difusión de Progreso de Actividades, 2., Salto, Uruguay. Convenio Cooperación Técnica INIA-DGSA-FA.

Bernal, R. 2000. Occurrence of citrus scab (*Elsinoe* spp) resistant strains to benzimidazoles in the northern part of Uruguay and the evaluation of new fungicides to control this disease. En: International Society of Citriculture Congress, 9. Orlando, Florida, USA. Proceedings. p. 984-986.

Bernal, R. 2000. Period of fruit susceptibility of Satsuma mandarin cv "Owari" to scab (*Elsinoe* spp.). En: International Society of Citriculture Congress, 9. Orlando, Florida, USA. Proceedings. p. 987-989.

Bernal, R. 2000. Some aspects of the epidemiology of citrus scab (*Elsinoe* spp.) in Satsuma mandarin cv «Owari» and Valencia orange (*Citrus sinensis* (L) Osbeck. En: International Society of Citriculture Congress, 9. Orlando, Florida, USA. Proceedings. p. 990-993.



Bernal, R.; Pagani, C.; Sakuma, T.; Tanaka, H.; Ozaki, K. 2000. Identificación del agente causal de los hongos que producen la sarna, mancha grasienta y *Phytophthora*. 1. Sarna. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 13-14.

Bernal, R.; Sakuma, T. 2000. Condiciones ambientales relacionadas con las principales enfermedades de fruta. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 9-12.

Bernal, R.; Sakuma, T. 2000. Identificación del agente causal de los hongos que producen la sarna, mancha grasienta y *Phytophthora*. 2. *Phytophthora* y mancha grasienta. En: INIA; JICA. Resultado de investigación en árboles frutales 1995-2000. p. 15-17.

Bernal, R.; Sakuma, T.; Tanaka, H. 2000. Aplicación de un sistema de alarma al control de melanosis. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 25-28.

Bernal, R.; Sakuma, T.; Tanaka, H. 2000. Confirmación de la efectividad de aplicaciones de fungicidas en precosecha para controlar enfermedades en postcosecha. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 37-38.

Bernal, R.; Sakuma, T.; Tanaka, H. 2000. Efectividad de nuevos fungicidas para el control de sarna. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 33-35.

Bernal, R.; Sakuma, T.; Tanaka, H. 2000. Momento óptimo de aplicación de fungicidas para controlar sarna, estado de yema dormida y durante la estación de crecimiento. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 29-32.

Bernal, R.; Sakuma, T.; Tanaka, H. 2000. Susceptibilidad de diferentes cultivares de citrus a la sarna y tipos de síntomas. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 19-21.

Bernal, R.; Sakuma, T.; Tanaka, H. 2000. Tipo y grado de daño sobre fruta cítrica en postcosecha. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 1-2.

Bernal, R.; Tanaka, H. 2000. Relación entre tipos de lesión y su período de infección en sarna sobre mandarina Satsuma. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 3-4.

Bernal, R.; Tanaka, H.; Ozaki, K. 2000. Existencia y distribución de razas resistentes de sarna a fungicidas del grupo benzimidazoles. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 23-24.

Bernal, R.; Tanaka, H.; Sakuma, T. 2000. Sobrevivencia en invierno del hongo que produce la sarna y su epidemiología. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 5-8.

Bernal, R.; Sisnández, M. 2001. Prueba de diferentes productos para el control de sarna (*Elsinoe spp.*) de citrus. En: Avances anuales de investigación en cítricos. INIA Salto Grande. p.51-59. (Serie Actividades de Difusión 266).

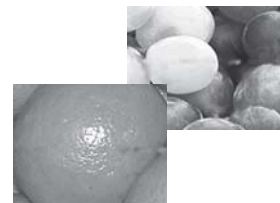
Bernal, R. 2005. Efecto de diferentes fuentes de cobre, nuevos productos alternativos y dosis para el control de *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* y evaluación de daños sobre fruta. En: Jornada de Difusión de Progreso de Actividades, 2., Salto, Uruguay. Convenio Cooperación Técnica INIA-DGSA-FA.

Buenahora, J.; Inoue, K.; Galván, V. 1997. Avance anual del experimento de control selectivo vs. control comercial en un monte de naranja Valencia. En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 39-53. (Serie Actividades de Difusión 140).

Buenahora, J.; Inoue, K.; Yamanaka, M.; Galván, V. 1997. Relevamiento estacional de la población de trips y época de ocurrencia de daño en mandarina Murcott. En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 29-38. (Serie Actividades de Difusión 140).

Buenahora, J.; Inoue, K.; Galván, V. 1999. Avance anual del experimento de control selectivo vs. control comercial en un monte de naranja Valencia. En: Avances anuales del Programa Citrus. INIA Salto Grande. p. 42-49. (Serie Actividades de Difusión 208).

Buenahora, J.; Inoue, K. 2000. Análisis de los datos de mosca blanca (*Dialeurodes citri*) ya obtenidos en Uruguay. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 19-21.



- Buenahora, J.; Inoue, K. 2000. Colección e identificación de ácaros en montes de citrus. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 3.
- Buenahora, J.; Inoue, K. 2000. Colección e identificación de enemigos naturales domésticos de ácaros. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 41-42.
- Buenahora, J.; Inoue, K. 2000. Colección e identificación de enemigos naturales domésticos de cochinilla roja australiana. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 43-44.
- Buenahora, J.; Inoue, K. 2000. Colección e identificación de enemigos naturales domésticos de mosca blanca. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 45.
- Buenahora, J.; Inoue, K. 2000. Colección e identificación de enemigos naturales domésticos de trips. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 39.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Kamijo, K. 2000. Colección e identificación de enemigos naturales domésticos del minador de hojas de los citrus. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 47-48.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Estudio de la forma de predicción de aparición de cochinilla roja australiana. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 37-38.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Estudio de la forma de predicción de la ocurrencia de trips. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 35-36.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Estudio de químicos selectivos para trips, cochinillas, ácaros y mosca blanca. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 55-56.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Relevamiento de la densidad de población de ácaro de tostado a través del muestreo de hojas y frutas, y grado de daño que provoca. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 15-18.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Relevamiento de la ocurrencia de cochinilla roja australiana (*Aonidiella aurantii*) a través de trampa de feromona y porcentaje de fruta infectada. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 11-13.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Relevamiento estacional de la ocurrencia de trips a través de trampas amarillas y porcentaje de frutas con esta plaga. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 5-9.
- Buenahora, J.; K. Inoue, S. Sakurai. 2000. Relevamiento estacional de la ocurrencia del minador de los cítrus y de sus daños. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 23-33.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Relevamiento de la ocurrencia de las principales plagas, su daño y enemigos naturales en el campo experimental para su control selectivo. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 57-61.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S.; Yamanaka, M. 2000. Daño de trips según cultivares. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 71-73.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S.; Yamanaka, M. 2000. Estudio del avance del daño del trips en el tiempo. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 67-70.
- Buenahora, J.; Inoue, K.; Sakurai, S.; Yamanaka, M. 2000. Evaluación de las características y utilidades de los enemigos naturales de cochinilla roja australiana y ácaro de tostado. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 49-54.
- Buenahora, J.; Núñez, S.; Inoue, K.; Sakurai, S. 2000. Colección e identificación de trips en montes de diferentes variedades de citrus. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 1-2.
- Buenahora, J.; Paullier, J.; Inoue, K.; Sakurai, S.; Takanashi, M. 2000. Estudio de químicos selectivos para el minador de los citrus. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 63-64.



Buenahora, J.; Sakurai, S. 2000. Introducción, liberación y evaluación de parasitoides exóticos. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 65.

Buenahora, J.; Bentancourt, C.; Scatoni, I.; Asplanato, G.; Paullier, J.; Pazos, J.; Pintos, J.; González, A. 2001. Enemigos naturales del minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep. Gracillariidae). En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. p. 84.

Buenahora, J.; Pintos, J. 2001. Control químico del minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton) Tracer vs. Vertimek: evolución de algunos enemigos naturales en las parcelas de estudio durante el período de tratamiento. En: Avances anuales de investigación en cítricos. INIA Salto Grande. p. 60-69. (Serie Actividades de Difusión 266).

Buenahora, J.; Asplanato, G.; Bentancourt, C.; Scatoni, I.; Pazos, J.; Tadeo, A. 2004. Introducción y liberación de *Ageniaspis citricola* (Hymenóptera: Encyrtidae) en Uruguay. En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 20. Gramado, RS, Brasil. Sociedade Entomológica do Brasil.

Buenahora, J.; Tadeo, A.; Galván, V. 2004. Evaluación de liberaciones inoculativas estacionales del parasitoides *Ageniaspis citricola* en el norte del país (Período 2003-2004). En: Avances de investigación en poscosecha y minador de los cítricos. INIA Salto Grande. p. 23-38. (Serie Actividades de Difusión 372).

Buenahora, J.; Pazos, J.; Rubio, L.; Galván, V.; Bao, L.; Casco, N. 2005. Toxicidad de pesticidas sobre los parasitoides *Cirrospilus neotropicus* y *Ageniaspis Citricola*. En: Jornada de Difusión de Progreso de Actividades, 2. Salto, Uruguay. Convenio Cooperación Técnica INIA-DGSA-FA.

Maeso, D.; Bertalmío, A. 1996. Investigación en Psorosis y Tristeza. En: Resultados experimentales en citrus. INIA Salto Grande. p. 17. (Serie Actividades de Difusión 101).

Maeso, D.; Bertalmío, A. 1997. Proyectos de investigación en enfermedades virósicas y afines de los citrus. En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 20-28. (Serie Actividades de Difusión 140).

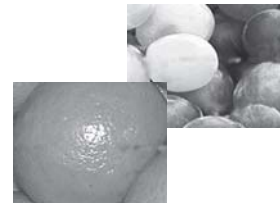
Maeso, D.; Bertalmío, A. 1998. Research projects in course by INIA in citrus virus diseases. En: Expo Citrus 98; International Citrus Tristeza Virus (CTV) Workshop, 4. Salto, Uruguay.

Maeso, D.; Bertalmío, A. 1999. Proyectos de investigación en enfermedades virósicas y afines de los citrus. En: Avances anuales del Programa Citrus. INIA Salto Grande. p. 32-41. (Serie Actividades de Difusión 208).

Maeso, D.; Bertalmío, A.; Tanaka, H.; Sakuma, T. 2000. Ocurrencia y daño de psorosis y otras enfermedades virósicas. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 39-41.

Maeso, D.; Bertalmío, A.; Tanaka, H.; Sakuma, T. 2000. Transmisión de psorosis. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 43-48.

Maeso, D.; Bertalmío, A.; Tanaka, H.; Sakuma, T.; Iwanami, T. 2000. Relevamiento de razas suaves del Virus de la Tristeza de los Cítricos. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 49-52.



TÍTULO: MEJORAMIENTO Y PREDICCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN CÍTRICOS

Proyecto:	HF 5
Participantes:	Alvaro Otero (coordinador), Carmen Goñi, José Buenahora, Luis Bisio (Facultad de Agronomía).
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Citricultura
Disciplina:	Fisiología Vegetal, Manejo, Climatología, Estadística.
Estación Experimental:	INIA Salto Grande

Objetivo General

Implementar medidas de manejo en fructificación de los cítricos que a través de técnicas y conocimientos científicos permitan regular y subsanar los desequilibrios encontrados en la floración, fructificación, alternancia, baja productividad y calidad de la fruta cítrica; así como permitir una mayor predicción del comportamiento fenológico, de madurez y productivo de los cultivares cítricos.

Objetivos Específicos

1. Implementación de técnicas de manejo para subsanar o aliviar la alternancia productiva de algunas variedades cítricas.
2. Implementación de medidas de manejo para mejorar la calidad de la fruta cítrica y disminución de descartes: tamaño, acidez, creasing, etc.
3. Evaluar sistemas de plantación de alta densidad: alta recuperación del capital y aumento de producción estable.
4. Implementar un sistema confiable de predicción de rendimiento y distribución de calibres en la cosecha.
5. Estudio de factores que inciden en las brotaciones y forma de controlarlas.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Implementación de técnicas de manejo para subsanar o aliviar la alternancia productiva de algunas variedades cítricas.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- En la implementación y ajuste de técnicas de manejo con relación a la alternancia productiva, se desarrollaron y se están ajustando medidas de manejo alternativas, a través del uso de reguladores del crecimiento (inhibición y promoción de la floración: ácido giberélico; aumento del cuajado: ácido giberélico), uso de micronutrientes (B y Zn) y poda de plantas (Valencia, Ellendale, Satsuma), que permiten aliviar y en algunos casos subsanar la variabilidad productiva (alternancia productiva) de cultivares como: Ellendale, Clementinas, Navels y Nova.



Dentro de las mismas se ha podido identificar parámetros fenológicos y fisiológicos que permiten explicar el comportamiento productivo de las mismas, así como la determinación del período de inducción floral para Ellendale y Nova en el área de Salto. Es de destacar que el ajuste de las dosis de ácido giberélico empleadas para la inducción del cuajado de Nova (variedad de importancia exportadora y con grandes problemas de alternancia) ha permitido homogeneizar la variabilidad entre años.

2. **Objetivo Específico 2.** Implementación de medidas de manejo para mejorar la calidad de la fruta cítrica y disminución de descartes: tamaño, acidez, creasing, etc.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) Se determinaron medidas de control (AG3: concentración y momento) que permiten aliviar síntomas en el desarrollo de alteraciones de la cáscara en frutas cítricas: creasing especialmente en Navel. B) Otras alteraciones en la piel de las frutas fueron estudiadas: Daño de Cu en la cáscara de las Clementinas y Daño de Sol en la cáscara de Satsumas. En el primer caso se determinó la causa de la mancha, así como su período de sensibilidad y dosis de daño. En el segundo caso, a través de productos a base de caolinitas (caolinitas nacionales) se ha reducido el daño de sol, pero aún queda por mejorar la técnica y lograr mejores resultados. C) De la implementación de técnicas de manejo con relación al aumento del tamaño de los frutos y mejora de la uniformidad de los mismos 1) Se avanzó en el conocimiento de los factores climáticos y de la planta, que inciden en el aumento del tamaño de la fruta cítrica; 2) Se pusieron a disposición las bases para un correcto y equilibrado raleo (intensidad) de frutos y para el uso de raleadores químicos en mandarinas (Okitsu y Owari) y Valencias (ANA, Triclopir). 2) Se lograron avances importantes en el uso de otros reguladores del crecimiento para aumentar el tamaño del fruto y en las condiciones de aplicación de los mismos (Triclopir). Actualmente se incorporaron dos mandarinas más: Montenegrina y Avana, en las cuales se buscan alternativas más baratas a los actuales principios activos más usados.

3. **Objetivo Específico 3.** Evaluar sistemas de plantación de alta densidad: alta recuperación del capital y aumento de producción estable.

Estado (2001): Discontinuado

- Este objetivo fue dejado de lado, en la evaluación de mediano término, a sugerencia del Grupo de Trabajo de cítricos, en función de la priorización de objetivos llevada a cabo por la reducción de fondos en ese período y por la mayor importancia relativa de los otros objetivos.

4. **Objetivo Específico 4.** Implementar un sistema confiable de predicción de rendimiento y distribución de calibres en la cosecha.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se diseñó y se calibró un modelo matemático de pronóstico (3-6 meses según la variedad) sobre la distribución y tamaño de la fruta cítrica en la cosecha (Valencia, Satsuma, Ellendale, Navel), a los efectos de mejorar la toma de decisiones en las negociaciones de las empresas citrícolas con los agentes comerciales. Se determinó la forma y la intensidad de muestreo de fruta cítrica a los efectos de determinar la distribución de fruta en lotes de producción. Se dispone de información para la formulación de modelos de crecimiento y de las distintas



etapas fenológicas del cultivo a los efectos de facilitar la toma de decisiones técnicas. En la estimación de rendimientos se determinaron los componentes más importantes del rendimiento y se prueban tres sistemas de estimación en Valencia y Navel.

5. **Objetivo Específico 5.** Estudio de factores que inciden en las brotaciones y forma de controlarlas.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto.

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se están cuantificando factores climáticos y de planta que afectan las brotaciones, carga, riego, poda y variedad, a los efectos de entender y modelar la intensidad y momento de las brotaciones, con fines productivos y sanitarios (cancro cítrico y minador de los cítricos). En naranja Valencia se ha mejorado sustancialmente el conocimiento de la relación Floración: Brotación: Rendimiento, de tal forma que se estaría en condiciones de elaborar los primeros modelos probabilísticas.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Técnicas de producción (protocolos)

- Raleo químico (producto, momento y concentración) en Satsumas Owari y Okitsu, y Valencia.
- Intensidad de raleo: Optimización del número de frutos en el árbol: Satsumas Owari y Okitsu.
- Aumento del cuajado en Ellendale y Nova. Aplicaciones de ácido giberélico (momento y concentración).
- Reducción del creasing. Aplicaciones de ácido giberélico (momento y concentración).
- Reducción del daño de cobre en los frutos: Período de susceptibilidad y concentración de Cu.
- Intensidad de defoliado, producción y cancro cítrico. Determinación de mejor momento, y concentración en limón Verna y Criollo, mandarina Clementina de Nules, naranja Navel y Valencia.

2. Conocimientos Tecnológicos

- Período de Inducción floral: Nova y Ellendale.
- Efecto de la poda en la alternancia de Ellendale.
- Efectos de la carga y riego en la brotaciones y producción de Valencia.
- Efectos del riego en la floración y cuajado: Navel, Satsuma y Ellendale.
- Velocidad y tamaño del crecimiento de hojas y brotes en Navel, Clementina y Valencia.
- Variación estacional del brix y acidez en frutos de Valencia, Satsuma, Navel y Ellendale.

3. Otros

- Modelos de crecimiento de frutos en Ellendale, Valencia, Navel y Satsuma.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
INIA JICA	Protección de árboles frutales.
INIA AECI	Producción Integrada de citrus.
BID Acuerdo de Trabajo	Desarrollo de la Producción Integrada en rubros hortifrutícolas exportables. Alternancia productiva y calidad de fruta para exportación- partición de nutrientes y carbohidratos en planta (Citrus).

Publicaciones

Goñi, C.; Otero, A.; Ishikawa, K. 1997. Consideraciones en torno al creasing en citrus. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 66-73. (Serie Actividades de Difusión 155).

Goñi, C.; Richard, M. 1997. Aplicación de urea invernal para aumento de tamaño de frutos en Valencia. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 29-31. (Serie Actividades de Difusión 155).

Goñi, C.; Otero, A. 2003. Algunas consideraciones en torno a la floración y brotación en condiciones de riego y seco. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 336).

Goñi, C.; Otero, A. 2003. Incidencia de la lámina de riego en la producción y el crecimiento de frutos de la mandarina Satsuma Owari. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Uruguay. Resúmenes. p. 70.

Mujica, V.; Osorio, F.; Bisio, L.; Otero, A. 2001. Evaluación de un modelo de desarrollo floral en Valencia late. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. p. 62.

Muller, I.; Ogata, R.; Ishikawa, K.; Kihara, T. 2000. Promoción de la fructificación en Ellendale mediante anillado en el tronco. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 5-6.

Otero, A. 1997. Uso de Quinmerac (Bonus) en el aumento de tamaño de fruto. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 74-77. (Serie Actividades de Difusión 155).

Otero, A. 2003. Categorías de floración en los cítricos: mandarinas. INIA. 2 p. (Hoja de Divulgación 82).

Otero, A. 2003. Categorías de floración en los cítricos: Satsuma. INIA. 2 p. (Hoja de Divulgación 81).

Otero, A. 2003. Daños de cobre en Clementina de Nules. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. p. 7-10. (Serie Actividades de Difusión 330).

Otero, A. 2003. Defoliado de los cítricos y su efecto en los componentes del rendimiento. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 330).

Otero, A. 2003. Efecto del Progen en la calidad interna de Valencia late (*Citrus sinensis* L. Osb) en condiciones productivas de riego y seco, Salto, Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Uruguay. Resúmenes. p. 68.

Otero, A. 2003. Raleo de frutos cítricos: una técnica para aliviar la alternancia productiva y aumentar el tamaño de los frutos. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 336).

Otero, A. 2004. Calidad de los citrus para exportación: el tamaño es clave. El País Agropecuario, no. 112, p. 25-28.

Otero, A.; Bisio, L.; Spina, M.; Giacometti, C.; Solari, L.; Rochetti, M. 1997. Inducción floral en Citrus. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 78-82. (Serie Actividades de Difusión 155).

Otero, A.; Spina, M.; Ishikawa, K.; Kihara, T. 1997. Raleo en mandarina Satsuma Owari. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 56-57. (Serie Actividades de Difusión 155).

Otero, A.; Spina, M. 1998. Modelización del crecimiento de la fruta cítrica para la predicción del tamaño del fruto. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 30-53. (Serie Actividades de Difusión 176).



Otero, A.; Spina, M.; Ishikawa, K.; Kihara K.; Ogata, R.; Gadea, G.; Montanari, L.; Vargas, G. 1998. Raleo de frutos en mandarina Satsuma cv Okitsu Wase. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 1-29. (Serie Actividades de Difusión 176).

Otero, A.; Goñi, C.; Ogata, R.; Ishikawa, K.; Kihara, T. 2000. Medidas de control en creasing. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 13-15.

Otero, A.; Ogata, R.; Ishikawa, K.; Kihara, T. 2000. Efecto de diferentes métodos de poda en Ellendale. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 7-11.

Otero, A.; Ogata, R.; Ishikawa, K.; Kihara, T. 2000. Intensidad de raleo en mandarina Satsuma. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 1-5.

Otero, A.; Ogata, R.; Ishikawa, K.; Kihara, T. 2000. Predicción de rendimiento a través de la evaluación de la floración en citrus. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 41-42.

Otero, A.; Ogata, R.; Ishikawa, K.; Kihara, T. 2000. Relación entre los relevamientos fenológicos y el rendimiento en citrus. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 39-40.

Otero, A.; Piriz, S.; Silvera, E. 2001. Optimización de la intensidad de raleo de frutas en mandarina Satsuma cv Okitsu (*Citrus unshiu*) en las condiciones productivas de Salto, Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8., Salto, Uruguay. p. 63.

Otero, A.; Salvarrey, L.; Bisio, L. 2001. Tamaño de muestra en la estimación del diámetro de fruto promedio en naranja Valencia late (*Citrus sinensis* Osbeck). En: Congreso Nacional de Horticultura, 8., Salto, Uruguay. p. 64.

Otero, A.; Spina, M. 2001. Modelación del crecimiento de la fruta cítrica para la predicción del tamaño del fruto. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 1-20. (Serie Actividades de Difusión 255)

Otero, A.; Spina, M.; Bisio, L.; Gadea, G.; Montanari, L.; Vargas G.; Caputto, G.; Cerizola, A. 2001. Raleo de frutos en mandarinas Satsuma Owari y Okitsu. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 11-22. (Serie Actividades de Difusión 255).

Otero, A.; Buenahora, J.; Goñi, C. 2003. Evolución del crecimiento de los brotes y hojas de cítricos en el área de Salto. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. p.11-16. (Serie Actividades de Difusión 330).

Otero, A.; Goñi, C. 2003. Componentes del rendimiento en Valencia. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 336).

Otero, A.; Goñi, C. 2003. Tabla de colores en los cítricos: naranjas, mandarinas, híbridos, cartilla acrílica para cosecha. INIA.

Otero, A.; Rodríguez, L.; Silvera, E.; Caracho, D. 2003. Raleo químico de frutos de mandarina Satsuma Okitsu (*Citrus unshiu* Marc) en las condiciones productivas de Salto. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9., Uruguay. Resúmenes. p. 66.

Syvertsen, J.P.; Goñi, C.; Otero, A. 2003. Efecto de la radiación y la carga en algunos parámetros fisiológicos de los cítricos. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 336).

Syvertsen, J.P.; Goñi, C.; Otero, A. 2003. Efecto del número de frutos y de la radiación solar en la fotosíntesis y contenido de carbohidratos en hojas de naranja Spring Navel (*Citrus sinensis* L. Osb). En: Congreso Nacional de Horticultura, 9., Uruguay. Resúmenes. p. 69.



TÍTULO: MANEJO DEL RIEGO Y FERTILIZACIÓN EN CÍTRICOS

Proyecto:	HF 6
Participantes:	Carmen Goñi (coordinador), Alvaro Otero, José Buenahora
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Citricultura
Disciplina:	Nutrición y Riego, Fisiología, Manejo de Suelos y Cultivos, Entomología
Estación Experimental:	INIA Salto Grande

Objetivo General

Establecer los criterios técnicos y económicos para diseñar un sistema de manejo de la nutrición y el riego que asegure una constante producción para exportación.

Objetivos Específicos

1. Determinar el correcto uso del agua de riego (momento y cantidad) para estabilizar la producción y aumentar la calidad de la fruta cítrica.
2. Determinar la densidad óptima de plantación para riego y secano en el área de Salto.
3. Ajustar niveles de fertilización en mandarinas de alto valor de exportación.
4. Realizar la caracterización físico-química de los suelos del área citrícola.

Avances en los Objetivos Específicos

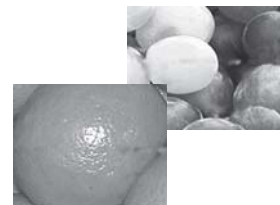
1. **Objetivo Específico 1.** Determinar el correcto uso del agua de riego (momento y cantidad) para estabilizar la producción y aumentar la calidad de la fruta cítrica.

Relevancia (revisión 2001): La relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- El agua de riego se evaluó buscando información referente al efecto de su aplicación, su uso en plantas desde el momento de plantación o la incorporación en plantas adultas. Se puso especial énfasis en la cuantificación de su incidencia para generar opinión científica sobre la efectividad y rentabilidad a escala productiva, para enfatizar la relación valor/calidad de la producción. Se buscó disminuir la brecha tecnológica existente entre la producción bruta y la exportable a escala del país, procurando incrementar los tamaños de fruta para mejorar la distribución de calibres y la disminución de la alternancia productiva como factores que contribuyen a esta relación.

Este objetivo específico fue reformulado en el 2001 como: cuantificar los factores de manejo de suelo y variedad en relación con las prácticas de riego y fertilización, determinando criterios de manejo de menor daño al ecosistema. Se mantenían las actividades planteadas originalmente para la nueva etapa productiva de las plantas y se agrupaban actividades relacionadas, buscando profundizar en las explicaciones fisiológicas de los resultados encontrados, prestando un énfasis especial en el mejor control de la incidencia en los flujos de crecimiento vegetativos, los cambios en productividad, estabilidad productiva y calidad interna de frutos etc.



- **Aplicación del riego en árboles desde la plantación.** Desde un inicio la aplicación del riego en árboles desde la plantación afecta:

Vigor. Se generaron volúmenes de copa que aceleraron la entrada en producción reduciendo en consecuencia la etapa juvenil de los árboles, comparativamente a las tradicionales condiciones de plantaciones de secano. Manteniendo los restantes factores de manejo constantes, la incidencia del riego en la producción de fruta fue proporcional al desarrollo del volumen de copa de las plantas. Se registraron al inicio de la etapa productiva de los árboles diferencias (medias de 40-50 cm y de 1.8 m³) en la altura entre plantas y volúmenes de copa para S. Navel entre el riego aplicado durante todo el año y el secano; y respuestas inferiores para el caso de la mandarina S. Owari y Ellendale. Se encontraron regresiones significativas entre el vigor alcanzado y la entrada en producción.

Brotación. Uno de los primeros efectos constatados fue que los cítricos no entraban a producir y no producían en forma consistente a menos que existiera una adecuada brotación (que proporcionara yemas que pudieran ser inducidas a yemas florales). Los incrementos de vigor de las plantas fueron consecuencia de aumentos en la intensidad de los flujos de las brotaciones de verano y otoño fundamentalmente, y de la incidencia de éstos sobre el número de flores totales y su contribución relativa al cuajado y crecimiento de frutos. Sin embargo, las variaciones encontradas en los flujos de crecimiento vegetativo en intensidad y distribución porcentual de brotes fueron mayores entre años, variedades y brotaciones que entre los distintos momentos de aplicación del riego. La brotación de otoño hace la mayor contribución al número total de flores, en años de alta floración y ha sido significativamente diferente en uno de cada tres de los años estudiados, tanto para S. Navel como para S. Owari. Los porcentajes de frutos para las distintas brotaciones son significativamente diferentes con el siguiente orden; los flujos de brotación otoño \geq primavera $>$ verano. Con porcentajes de cuajado en Owari y S. Navel mayores en dos de cada tres de los años estudiados en la brotación de otoño. De modo que podemos afirmar que con el riego, se incrementaban los porcentajes de cuajado de fruto comparativamente con las condiciones de secano. Los porcentajes de flores, frutos y de cuajado no han variado con los distintos momentos de aplicación del agua.

Plagas. Esa mayor intensidad y continuidad de los flujos de las brotaciones en condiciones de riego favorecía una mayor predisposición de las plantas a un aumento del ataque de plagas, como es el caso de *Phyllocnistis citrella*, lo cual sirvió para definir desde un inicio una estrategia de monitoreo para facilitar el control de la plaga con énfasis en plantaciones jóvenes. El comportamiento varietal afectaba la susceptibilidad al ataque de la plaga (tejido en rápido crecimiento), así como la incidencia y severidad al daño del minador de los cítricos. Esto permitió definir estrategias de control en forma diferenciada, para S. Navel y Ellendale con respecto a Satsumas.

Productividad. Los rendimientos evaluados como producción de fruta, fueron independiente de la etapa fenológica de crecimiento del fruto en la que se aplicara el agua de riego a las plantas. Inicialmente en S. Navel, la aplicación de riego no incrementaba significativamente el rendimiento en comparación con el secano, pero aumentaba significativamente el tamaño promedio del fruto; mientras que Ellendale con similar edad y tratamientos no lograba entrar en producción comercial. Iniciada la etapa productiva, las variaciones entre tratamientos en producción exportable (calibres y calidad) son consecuencia directa del momento y la cantidad de agua aplicada. El efecto del riego en el rendimiento entendido éste como función entre el número de frutos y el peso medio de éstos varío según las variedades, la lámina de agua utilizada y el sistema de riego empleado. El efecto del riego en producción es mayor por un aumento de tamaño de fruto en Spring Navel que en Satsuma y Ellendale, la incidencia del riego en el número de frutos por planta es mayor en Satsuma, Ellendale y Valencia que en Navel. En S. Owari toma más importancia la lámina de riego, que el momento de aplicación



del agua; con similar cantidad de agua aplicada, riegos menos frecuentes y más espaciados son más favorables en producción.

Sistemas de riego. Para similar cantidad de agua aplicada en plantaciones jóvenes se encontró una relación directa entre el incremento del área de mojado y la productividad, con diferencias significativas en producción entre árboles con emisores tipo microjet y microaspersores que con emisores como goteros y cinta turbulenta. El efecto del riego variaba de acuerdo al sistema empleado. Diferencias en exploración radicular restan por ser cuantificadas en una etapa más adulta de los árboles. El costo de mantenimiento ha sido similar entre los tres primeros sistemas, la cinta turbulenta aunque de menor costo inicial resulta inviable para un uso en mayor escala, dado el nivel de reparaciones que ha requerido.

Edad de plantas y Calidad de fruto. Los niveles productivos y porcentajes exportables son significativamente superiores a los logrados comercialmente con edades similares de plantas. Las condiciones de riego parecerían incrementar una tendencia alternante en S. Navel, aspecto que queda por evaluar con registros de los próximos años. A edades tempranas el efecto del riego en la calidad interna del fruto quedó enmascarado por la edad de las plantas, refiriéndonos a propiedades como el tamaño del fruto y la textura de la piel. Los árboles jóvenes producen frutos más grandes y más bastos. Sin embargo, en las parcelas de secano el quiebre de color de fruta se inicia antes y se logran tenores de sólidos solubles superiores a los de riego, mientras que las condiciones de riego favorecen un descenso más precoz en la acidez relativa. Parámetros de calidad de fruto, como color, espesor de cáscara, brix, acidez, y porcentaje de jugo responden más al efecto riego/no riego que al gradiente de agua aplicada. La falta de agua al inicio del desarrollo del fruto modifica la calidad interna en forma irreversible en el contenido de azúcares y la acidez del fruto en Spring Navel y Valencia, mientras que, un suministro de agua en etapas posteriores puede incrementar el tamaño de fruto pero nunca alcanzar los calibres de las plantas con buen suministro durante todo el ciclo (Ellendale). El color de fruta es significativamente mejor en condiciones de secano que con riego. En general para todas las variedades el aumento del número de riegos disminuye significativamente la acidez del fruto y en consecuencia el ratio adelantando la cosecha, en algunos años en más de una semana, mejorando los contenidos de jugo en fruta.

Niveles de nutrientes en planta. Hasta la fecha no se han verificado cambios significativos en los niveles de nutrientes en planta entre tratamientos de riego, se producen variaciones anuales pero dentro de los rangos considerados como normales para las variedades. La disponibilidad de P en el suelo en los tratamientos de riego ha aumentado como consecuencia de una mayor movilidad en el perfil del suelo.

- Objetivo Específico 2.** Determinar la densidad óptima de plantación para riego y secano en el área de Salto.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Finalizado

- Como forma de incrementar el retorno económico y reducir el tiempo de recuperación del capital, en naranja Valencia, se evaluó la incidencia del riego comparativamente al secano en tres densidades baja, media y alta de plantación.

Las plantas fueron regadas con una frecuencia necesaria para prevenir que el agua del suelo no descendiera por debajo del 33 % del agua disponible en la zona de arraigamiento efectivo. Evaluando un periodo más prolongado, desde 1994-2004, el riego suplementario fue requerido en Valencia independientemente del nivel de precipitaciones anuales ocurridas, y su efecto incrementó los rendimientos brutos en un 32% y los exportables (calibres comprendidos



entre 66-70 mm en un 20%. El riego consistentemente incrementó los tamaños de fruta en los calibres medios a grandes (los de mayor valor comercial). La densidad de plantas incrementó los rendimientos de acuerdo al número de plantas por área, e influyo en el tamaño y la calidad de fruta. La duplicación del marco de plantación en secano incrementa la producción en un 10 %, pero en condiciones de riego el incremento es de un 52 %. Todos los tratamientos con riego han superado el 65 % de fruta de exportación. La producción acumulada exportable se diferencia significativamente entre ambas condiciones, aunque el riego tiene mayor inestabilidad productiva que las condiciones de secano. En plantas adultas el vigor desarrollado en condiciones de riego exige un control del volumen de planta para contrarrestar la competencia por luz. El mayor cuajado de frutos en condiciones de riego sugiere la posibilidad de llegar a un control hormonal para mejorar la regulación de la carga; el efecto probado en estos últimos años no fue lo suficientemente claro hasta el momento. La ecuación costos beneficios al paquete de uso del agua en Valencia debería ser evaluada y rediseñada con la integración de estas otras medidas tecnológicas con información de más años.

3. Objetivo Específico 3. Ajustar niveles de fertilización en mandarinas de alto valor de exportación.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Este objetivo específico fue reformulado (2005) en: Procurar soluciones y adaptar tecnologías para disminuir la alternancia productiva y aumentar calibres de fruta.
- Se trabajo inicialmente en mandarina Ellendale y Satsuma Owari, estableciendo las relaciones optimas de aplicación de N y K para incrementar producción y estabilidad productiva. A) En Ellendale, las aplicaciones al suelo de una dosis media de 180 kg de N/ha y una alta de 300 kg de K₂O/ha, fraccionadas en dos períodos (al hinchado de yemas y en floración) han contribuido a la reducción de la alternancia productiva de la variedad. Se establecieron los criterios para alcanzar los niveles foliares óptimos para producción y estabilidad (2.5-2.7 % de N y 0.7-0.9 % de K) y los rangos con efectos depresivos en producción y calidad. Se determinó que con una relación crítica N/K al suelo de 1.5 permite rendimientos relativos superiores al 85 %. B) En mandarina Satsuma Okitsu donde el problema era lograr tamaño de fruta y donde el K tiene un efecto significativo en el incremento del mismo, se ha establecido que una adecuada estrategia es la aplicación de 175 kg de N/ha y de 200 kg de K₂O/ha, fraccionando 3/4 de la dosis anual entre el periodo hinchado de yemas y floración y el 1/4 restante luego de cosecha. Aún con raleo de frutos esta relación N/K logra incrementar tamaños de fruto.
- Los reducidos márgenes de ganancia de los últimos años llevaron a una reducción creciente de la aplicación de fertilizantes en los montes de la región. Este efecto en la productividad de los montes se viene evaluando en Nova y Clemenules. Reducciones de hasta un 50% de la dosis anual de fertilización recomendada para N, P y K han llevado a producir severos desbalances productivos generando condiciones de alternancia difíciles de revertir. Este efecto alternante es más acentuado en Clemenules que en Nova, aún con medidas preventivas como la poda de los árboles y el raleo de frutos. La disminución de las dosis de aplicación recomendadas en Clemenules produce cambios significativos en los tamaños y la distribución de calibres de fruta. La calidad de la fruta en lo que se refiere a la coloración externa se ve acentuada con las reducciones de un 50 y 75 % de la dosis anual recomendada de N, P y K. Aplicaciones dentro de las normas establecidas logran tenores de azúcar y acidez más favorables para la comercialización, así como adecuados volúmenes de copa e índices de estabilidad productiva. En Nova los tamaños de fruta están relacionados más al número de



fruta por árbol. La reducción de los aportes anuales de N, P y K no han modificado hasta el presente los contenidos foliares, permaneciendo en rangos adecuados.

- Además se evaluó la aplicación invernal de compuestos nitrogenados para el aumento cuajado que en Valencia, no mostró ser una herramienta válida, así como tampoco el uso de aminoácidos en Ellendale. Tampoco en Clementinas las aplicaciones de K foliar sin modificar significativamente los niveles foliares son significativas para el cambio de color del fruto. Para una misma dosis y época de aplicación nitrogenada la fuente utilizadas (nitrícas o amoniacales) varían el nivel foliar de los árboles, la productividad pero no la calidad de fruta obtenida. El NO_3NH_4 comparativamente a la urea ha tenido una mayor eficiencia de uso del N. Se amplían las evaluaciones a otras fuentes de liberación lenta tendientes a minimizar el lavado de NO_3 en el perfil.
4. **Objetivo Específico 4.** Realizar la caracterización físico-química de los suelos del área Citrícola.

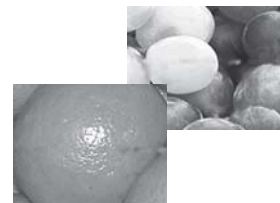
Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Buscando un adecuado manejo del recurso suelo y agua y teniendo en cuenta la importancia de su protección y sostenibilidad, se buscó ampliar la base de datos con caracterizaciones fisicoquímicos de suelos del área de Salto y Paysandú, catalogándose por horizontes y relacionándose de acuerdo a porcentajes de agua acumulada a varios niveles de depleción del agua útil, su capacidad de almacenaje a tensiones bajas y altas, relacionados con la profundidad de arraigamiento del *P. trifoliata* principal portainjerto cítrico.

Este objetivo fue reformulado en el 2005 como: *Buscar índices prácticos y universales que faciliten una correcta toma de decisiones en las técnicas de fertilización y riego, procurando aumentos en calidad y productividad.* Se buscó complementar la información con criterios varios, conocimientos tecnológicos que facilitaran el diagnóstico, interpretación y recomendación de las medidas de manejo:

A) Se definieron periodos de muestreo de tejidos (a.foliar) con base fisiológica no calendario, que facilitaran la implementación de las técnicas de diagnóstico nutricional para variedades como Satsuma Owari, Nova, Clementina, Navel y Ellendale. Las variaciones estacionales de nutrientes en fruto, posibilita la diferenciación entre variedades y una correcta y oportuna aplicación de elementos como el Ca para disminuir daños fisiológicos (creasing), así como las variaciones producidas en el nivel de nutrientes producidas por distintos portainjertos. B) Se ajustaron correlaciones entre niveles de nutrientes para las distintas escuelas de muestreo a los efectos de facilitar la interpretación de los datos analíticos. C) Se complementó con datos de extracción de macronutrientes por cosecha para Valencia, Nova, Clementina, Navel, Ellendale y Satsuma Owari facilitando una mejor estimación de los requerimientos entre variedades y la incidencia de las variaciones de calibres en estos rangos. D) Se extrapolan y evalúan medidas de manejo de suelo tendientes a la conservación y mejora de la materia orgánica del suelo con resultados promisorios. La siembra directa de gramíneas y leguminosa en las entrefilas de cítricos presentan efectos significativo en el incremento de la MO en los primeros cm del suelo y en la mejora de las propiedades relacionadas, fertilidad, aireación, penetrabilidad, infiltración etc. E) Se buscan además índices que ayuden a manejar el estrés en planta, estudiando el efecto de la temperatura, el déficit de presión de vapor y las relaciones hídricas que se contrastan entre las condiciones normales de campo y el uso de mallas reflectivas sobre la reducción de la caída de fruto. Las variaciones de carga entre árboles y su incidencia en la fotosíntesis, la acumulación de carbohidratos etc.



Al presente se estudia el efecto de la suplementación nitrogenada y las variaciones de carga en la intensidad de la floración, la caída y el cuajado de frutos, el efecto de la temperatura en la reducción de la caída de fruta de noviembre, así como las variaciones de carga y la suplementación nitrogenada sobre los flujos y crecimiento vegetativo, mejorando la comprensión entre el crecimiento vegetativo, la carga y las reservas de carbohidratos.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Técnicas de manejo

- Fertilización NK (momento y dosis para Ellendale y Satsuma Owari), disminución de alternancia productiva y aumento de tamaño de fruto.
- Reducción del creasing (Navel), momento de aplicación del Ca.
- Densidad de plantación (Valencia), oportunidades para mejorar el retorno económico.
- Riego suplementario en plantaciones jóvenes (S. Navel, Satsuma Owari y Ellendale), entrada anticipada a producción.
- Riego (Valencia) incremento de tamaños de fruta y mejor distribución de calibres.

2. Conocimientos tecnológicos

- Periodo de muestreo foliar óptimo (Satsuma, Clementina, Nova, Navel, Ellendale).
- Correlaciones de nutrientes según escuelas de muestreo.
- Efecto de los portainjertos en las variaciones de nutrientes (Ellendale).
- Efecto de diferencias entre fuentes nítricas y amoniacales en producción y nivel foliar.
- Efecto de aplicaciones invernales de urea en el cuajado (Valencia).
- Efecto de aplicaciones de aminoácidos en cuajado (Ellendale).
- Efecto de la cosecha en la extracción de nutrientes (Satsuma, Nova, Clementina, Navel, Valencia).
- Caracterización de sistema radicular del *P.trifoliata*.
- Efecto de la densidad de plantación y el riego en la producción y calidad de cosecha de Valencia.
- Efecto del área de mojado (sistemas de riego) en productividad.
- Efecto del riego en la floración y cuajado, Navel, Ellendale y Satsuma.
- Efecto del riego suplementario en los flujos de crecimiento vegetativo y producción (Navel, Ellendale, Satsuma).
- Efecto del sombreado y la variación de carga en la coloración del fruto, la asimilación del carbono y reserva de carbohidratos (Navel).

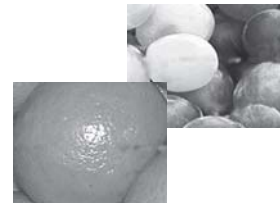


Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
INIA JICA	Protección de árboles frutales.
Prenader 33	Riego y fertilización en cítricos.
INIA- BID LIA 995/01	"Ajuste de técnicas analíticas". INIA - University of Florida. Lake Alfred Experiment Station.
INIA-BID Acuerdo de Trabajo	Tecnologías sustentables de producción bajo riego. Desarrollo de tecnologías para productores hortifrutícolas bajo riego sustentables. Manejo integrado del agua y nutrientes en cítricos.

Publicaciones

- Goñi, C. 1997. Caracterización hídrica de los suelos cítricos. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 52-55. (Serie Actividades de Difusión 155).
- Goñi, C. 1997. Estudio del sistema radicular del trifolia. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 45-51. (Serie Actividades de Difusión 155).
- Goñi, C. 1997. Fertilización de cítricos. En: Curso de actualización técnica para egresados: Manejo de la fertilidad en producciones intensivas (horticultura y fruticultura). Montevideo: Facultad de Agronomía. p. 83-94.
- Goñi, C. 1997. Manejo del riego y fertilización en cítricos. Proyecto No. 33. En: Seminario de Investigación Aplicada, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.
- Goñi, C. 2001. Absorción del nitrógeno por los cítricos. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 40-44. (Serie Actividades de Difusión 255).
- Goñi, C. 2001. Avances de resultados de riego y fertilización de cítricos. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. CD ROM.
- Goñi, C. 2001. Correlación de los niveles foliares de N, P y K bajo dos criterios de muestreo en Ellendale. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8., Salto, Uruguay. p. 58.
- Goñi, C. 2001. Influencia de los portainjertos en los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en Ellendale. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. p. 59.
- Goñi, C. 2001. Muestreo foliar en mandarinas y naranjas para el área norte de Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. p. 60.
- Goñi, C. 2003. Cítricos: exportando salud y sabor en un envase natural. El País Agropecuario, no. 96, p. 25-28.
- Goñi, C. 2004. INIA promoviendo salud y calidad. Folleto para Semana de los Cítricos. INIA; IMM; SUH y Productores y Exportadores de Cítricos.
- Goñi, C. 2004. El manejo de la citricultura de Uruguay: trabas al comercio. En: Conferencia Mercofrut, 6. Pelotas, Brasil. CD-ROM.
- Goñi, C. 2005. Estrategias al momento de definir el manejo nutricional de los cítricos. En: Jornadas Cítricas Regionales, 1. Chajarí, Entre Ríos, Argentina. IPAF. Cap. G.
- Goñi, C.; Otero, A. 1997. Efecto de los portainjertos en el nivel nutricional de Ellendale. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 14-17. (Serie Actividades de Difusión 155).
- Goñi, C.; Richard, M. 1997. Aplicación de urea foliar invernal para aumento del tamaño de frutos en Valencia. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 29-31. (Serie Actividades de Difusión 155).
- Goñi, C.; Richard, M. 1997. Efecto del riego y secano en tres densidades de plantación. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 32-44. (Serie Actividades de Difusión 155).



- Goñi, C.; Richard, M. 1997. Fertilización NK en Ellendale. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 1-13. (Serie Actividades de Difusión 155).
- Goñi, C.; Richard, M. 1997. Fertilización NK en Satsuma. En: Avances del Programa Citricultura. INIA. p. 18-28. (Serie Actividades de Difusión 155).
- Goñi, C.; Otero, A.; Buenahora, J. 1998. Manejo del riego y fertilización en cítricos. Proyecto No. 33. En: Seminario de Investigación Aplicada, INIA Tacuarembó, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.
- Goñi, C.; Richard, M. 1998. Efecto del riego y secano en tres densidades de plantación. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 69-82. (Serie Actividades de Difusión 176).
- Goñi, C.; Richard, M. 1998. Fertilización NK en Ellendale. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 54-68. (Serie Actividades de Difusión 176).
- Goñi, C.; Otero, A.; Buenahora, J. 1999. Manejo del riego y fertilización en cítricos. Proyecto No. 33. En: Seminario de Investigación Aplicada, INIA Treinta y Tres, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.
- Goñi, C.; Ishikawa, K.; Ogata, R. 2000. Cantidad óptima de agua para Satsuma. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 53-56.
- Goñi, C.; Ishikawa, K.; Ogata, R. 2000. Caracterización hídrica de suelo y planta. En: INIA; JICA. Resultado de Investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 47-48.
- Goñi, C.; Ishikawa, K.; Ogata, R. 2000. Evaluación de distintos sistemas de riego. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 57-58.
- Goñi, C.; Ishikawa, K.; Ogata, R. 2000. Fertilización con nitrógeno y potasio en Satsuma. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 43-46.
- Goñi, C.; Ishikawa, K.; Ogata, R. 2000. Momento óptimo de riego en Satsuma. En: INIA; JICA. Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. p. 49-52.
- Goñi, C.; Otero, A. 2000. Supplementary irrigation and tree planting density on Valencia orange productivity. En: International Society of Citriculture Congress, 9., Orlando, Florida, USA. Program and abstracts. p. 141.
- Goñi, C.; Otero, A.; Buenahora, J. 2000. Manejo del riego y fertilización en cítricos. Proyecto No. 33. En: Seminario de Investigación Aplicada, INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.
- Goñi, C.; Richard, M.; Laxague, J. 2001. Algunas consideraciones en el manejo de la nutrición y el riego en cítricos. En: Avances de investigación: fertilización y riego, manejo. INIA Salto Grande. p. 23-39. (Serie Actividades de Difusión 255).
- Goñi, C.; Otero, A. 2003. Algunas consideraciones en torno a la floración y brotación en condiciones de riego y secano. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. p. 30-40. (Serie Actividades de Difusión 336).
- Goñi, C.; Otero, A. 2003. Incidencia de la lámina de riego en la producción y el crecimiento de frutos de mandarina Owari. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Uruguay. Resúmenes. p. 70.
- Otero, A.; Goñi, C. 2001. Consideraciones en torno al crecimiento del fruto cítrico. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8., Salto, Uruguay. CD-ROM.
- Otero, A.; Buenahora, J.; Goñi, C. 2003. Evolución del crecimiento de los brotes y hojas de cítricos en el área de Salto. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. p. 11-16. (Serie Actividades de Difusión 330).
- Otero, A.; Goñi, C. 2003. Componentes del rendimiento en Valencia. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. p. 23-29. (Serie Actividades de Difusión 336).
- Otero, A.; Goñi, C. 2003. Tabla de colores en los cítricos: naranjas, mandarinas, híbridos, cartilla acrílica para cosecha. INIA.



Otero, A.; Goñi, C.; Syvertsen, J.P. 2004. Crop load and canopy temperature affect leaf characteristics and net gas exchange of Spring Navel orange trees. HortScience, v. 39, no. 4.

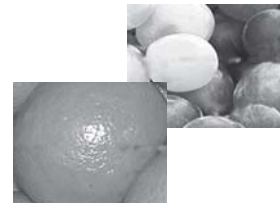
Syvertsen, J.P.; Goñi, C.; Otero, A. 2002. Fruit load and shading effects on leaf temperature, nitrogen and photosynthesis responses in Spring Navel orange trees. En: ISHS Congress, Symposium 20: Citrus and Other Tropical and Subtropical Fruit Crops. Abstract.

Syvertsen, J.P.; Goñi, C.; Otero, A. 2003. Efecto de la radiación solar y la carga en algunos parámetros fisiológicos de los cítricos. En: Avances de investigación en citricultura. INIA Salto Grande. p. 12-22. (Serie Actividades de Difusión 336).

Syvertsen, J.P.; Goñi, C.; Otero, A. 2003. Efecto del número de frutos y de la radiación solar en la fotosíntesis, el contenido de carbohidratos en hojas de naranja Spring Navel (*Citrus sinensis* L. Osbeck). En: Congreso Nacional de Horticultura, 9., Uruguay. Resúmenes. p. 69.

Syvertsen, J.P.; Goñi, C.; Otero, A. 2003. Fruit load and canopy shading affect leaf characteristics and net gas exchange of Spring Navel orange trees. Journal of Tree Physiology, v. 23, p. 899-906.

Syvertsen, J.P.; Jifon, J.L.; Goñi, C.; Otero, A. 2004. Shade effects on Citrus leaf gas exchange, fruit yield and quality. En: International Citrus Congress, 10. Anadir, Morocco. Program and abstracts. p. 44.



SERVICIOS: PRODUCCIÓN

Proyecto:	Obtención y multiplicación de plantas de citrus libres de virus y organismos afines
Participantes:	Diego Maeso, Ana Bertalmio
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Citricultura
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Protección Vegetal
Estación Experimental:	INIA Las Brujas - INIA Salto Grande

Síntesis de Avance

Se generó y ajustó en INIA a nivel nacional un sistema de saneamiento, indexaje y multiplicación en condiciones controladas el cual fue homologado por el Programa Nacional de Certificación de Cítricos del MGAP y reconocido por consultores internacionales en la materia.

Durante el período 1991-2000 se estableció en INIA Las Brujas (LB) un bloque fundación libre de psorosis, tristeza (CTV), exocortis y cancro cítrico, con 30 clones de variedades priorizadas por el Grupo de Trabajo de Citricos, que aportaron al Programa Nacional de Certificación de Cítricos aproximadamente 100.000 yemas en un lapso de 5 años, habiéndose alcanzado un potencial de producción de aproximadamente 200.000 yemas por año. Se estableció en INIA Salto Grande (SG) un bloque de producción de semilla certificada libre de psorosis, constituido por 69 árboles pertenecientes a los 11 clones de mayor demanda comercial y 3 de interés institucional, que aportan gran parte de la semilla certificada nacional, habiéndose vendido aproximadamente 350 kilos en un lapso de 5 años

A partir del 2000, el sistema de producción de material saneado se discontinuó y se modificó su objetivo al de realizar el traslado *in vitro* y mantener en INIA LB de una réplica de la colección de variedades y portainjertos de INIA SG ante el riesgo de pérdida por cancro cítrico. Este procedimiento de emergencia pudo ser logrado sin problemas gracias a los procedimientos y metodología previamente ajustada.

SERVICIOS: MICROPROPAGACIÓN Y TESTAJES

Proyecto:	Obtención y multiplicación de plantas de citrus libres de virus y organismos afines
Participantes:	Ana Bertalmio, Diego Maeso
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Citricultura
Disciplina:	Mejoramiento genético, Protección Vegetal
Estación Experimental:	INIA Salto Grande



Objetivo General

Evitar la difusión de enfermedades de citrus transmisibles por injerto, a través de la obtención de plantas madres saneadas (variedades y portainjertos) y de plantas productoras de semillas de portainjertos con estatus sanitario conocido. Suministrar a los productores yemas saneadas, libres de psorosis, tristeza y exocortis.

Objetivos Específicos

1. Obtener por microinjertación y termoterapia, Plantas Madres (Fundación) de variedades de interés comercial.

Relevancia (revisión 2001): Estratégica Institucional
Estado (revisión 2001): Finalizado

2. Poner a disposición de productores, yemas saneadas libres de psorosis, tristeza (CTV), exocortis y cancro cítrico.

Relevancia (revisión 2001): Estratégica Institucional
Estado (revisión 2001): Finalizado

3. Formar y mantener un banco de reserva en INIA Las Brujas, réplica de la colección existente en INIA Salto Grande.

Relevancia (revisión 2001): Estratégica Institucional
Estado (revisión 2001): Finalizado

4. Identificar por tests biológicos Plantas Madres de semillas de portainjertos, que están libres de psorosis y realizar el control periódico de las mismas.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, La relevancia no fue analizada.
Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

5. Introducir sin riesgos sanitarios mediante microinjertación y termoterapia, material de interés existente en el país.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada
Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

6. Realizar la comprobación sanitaria de plantas en Banco de INIA Las Brujas.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.
Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

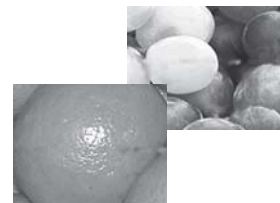
7. Suministrar a clientes externos, cuando se solicita, el servicio de microinjertación, testajes y/o multiplicación de yemas.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.
Estado (revisión 2001): Abierto; **Estado (revisión 2005):** Operativo

Síntesis de Resultados en los Objetivos Específicos

Se estableció en INIA Las Brujas (LB) un bloque de plantas fundación libre de psorosis, tristeza (CTV), exocortis y cancro cítrico, con 30 clones de variedades priorizadas por el Grupo de Trabajo de Cítricos.

En el período el Programa de Saneamiento desarrollado por INIA fue homologado por el MGAP. Las plantas fundación, aportaron al Programa Nacional de Certificación de Cítricos 101.367 yemas



en el período 1996-2001 y se alcanzó un potencial de producción de aproximadamente 200.000 yemas por año.

Ante el riesgo de pérdida por cancro cítrico, se realizó el traslado *in vitro* a INIA LB de una réplica de la colección de variedades y portainjertos de INIA Salto Grande (SG), totalizando 257 variedades y 86 portainjertos. Además se estableció en INIA SG un bloque de producción de semilla certificada libre de psorosis, constituido por 63 árboles, pertenecientes a los 20 clones de mayor demanda comercial. Los primeros aportan gran parte de la semilla certificada nacional.

En el lapso de 5 años, se introdujeron al Banco de germoplasma de INIA LB, 57 accesiones seleccionadas por mejoramiento genético en el marco del programa de prospección. Adicionalmente en el período 1994-2000 se incorporaron 113 accesiones de distintos orígenes. (Francia, Facultad de Agronomía, predios de productores, DGSA). A la fecha (fin del 2005) se han testado por psorosis y tristeza (CTV), 50 accesiones de la colección de citrus existente en INIA LB.

El servicio externo a productores se inició en 1995 y hasta la fecha ha sido solicitado para el saneamiento de 24 variedades. Por contrato, en el período 1997-2001 se suministraron 4.405 yemas saneadas.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Técnica de sobreinjertación, ajustada en INIA SG para la adaptación a condiciones normales de cultivo y rápido crecimiento de los plantines obtenidos *in vitro* por microinjertación.
2. Técnica de multiplicación, ajustada en INIA LB para la obtención masiva de yemas.
3. Cultivares mejorados en la calidad sanitaria, registrados como plantas madres de material certificado: 30 clones de variedades y 20 de portainjertos.
4. Técnicas de laboratorio ajustadas en microinjertación y semimicroinjertación.

Publicaciones / Presentaciones

Bertalmío, A. 2002. Micropropagación en INIA Salto Grande: actividades, resultados y perspectivas futuras. En: Jornada de Agrobiotecnología, INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay.

Bertalmío, A. 2005. Micropropagación: un proceso de INIA Salto Grande con certificación ISO 9001:2000. En: Jornada de Agrobiotecnología en INIA; Reunión Nacional de REDBIO, 1. INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay.

Maeso, D.; Bertalmío, A. 1997. Avances en el Programa de saneamiento de material cítrico de INIA (Temporada 1996-1997). En: Avances anuales del Programa Citricultura. INIA Salto Grande. p. 14-19. (Serie Actividades de Difusión 140).

Maeso, D.; Bertalmío, A. 1997. Producción de yemas y semillas de cítricos de sanidad controlada en INIA Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 115.

Maeso, D.; Bertalmío, A. 1998. Production and multiplication of citrus free from virus and virus-like diseases. En: Expo Citrus 98; International Citrus Tristeza Virus (CTV) Workshop, 4. Salto, Uruguay.

Maeso, D.; Bertalmío, A. 1999. Avances en el Programa de saneamiento de material cítrico de INIA (Temporadas 1997-1999). En: Avances anuales del Programa Citrus. INIA Salto Grande. 5 p. (Serie Actividades de Difusión 208).

Maeso, D.; Bertalmío, A.; Tanaka, H.; Sakuma, T. 2000. Producción de plantas por microinjertación. En: Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. Capítulo Control de enfermedades. p. 53-56.

Maeso, D.; Bertalmío, A.; Tanaka, H.; Sakuma, T. 2000. Testaje de plantas obtenidas por microinjertación. En: Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. Capítulo Control de enfermedades. p. 57-60.

Maeso, D.; Bertalmío, A.; Tanaka, H.; Sakuma, T. 2000. Manejo de los bloques fundación y multiplicación en INIA. En: Resultado de investigación: protección de árboles frutales 1995-2000. Capítulo Control de enfermedades. p. 61-62.

Maeso, D.; Bertalmío, A. 2001. Obtención y multiplicación de citrus libres de virus y organismos afines: presentación final del Proyecto. Seminario Interno, INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay.



TÍTULO: MEJORA DEL MATERIAL VEGETAL EN FRUTALES DE HOJA CADUCA Y VID

Proyecto:	HF 7
Participantes:	Jorge Soria, Edgardo Disegna, Danilo Cabrera, Diego Maeso, Alicia Castillo, Fernando Carrau, Alicia Feippe, Julio Pisano, Pablo Rodríguez
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Fruticultura
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Fisiología de Cultivos, Protección Vegetal, Biotecnología, Fisiología de Poscosecha
Estación Experimental:	INIA Las Brujas, INIA Salto Grande

Objetivo General

Poner a disposición de los productores frutícolas genotipos superiores de cultivares y portainjertos que mediante la selección por producción y calidad, limpieza sanitaria y técnicas de mejoramiento genético, permitan incrementar la productividad y la calidad de frutos/vinos y a la vez impliquen un mínimo riesgo ambiental.

Objetivos Específicos

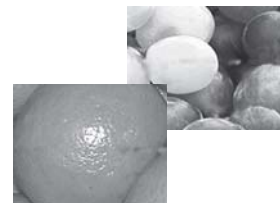
1. A nivel regional, seleccionar cultivares de frutales de hoja caduca (FHC) y vid, que en su interacción con el portainjerto, su adaptación al clima y suelo, y con un manejo racional, proporcionen adecuada productividad y calidad de fruto y/o producto final (ej. vinos).
2. Introducción de germoplasma del exterior y local de portainjertos de FHC para su evaluación y selección.
3. Disponer para la industria viverística, de un bloque de materiales-madre de propagación sanos y genéticamente auténticos ya preseleccionados por su productividad y calidad.
4. Selección de genotipos con resistencia a enfermedades para la producción de fruta y empleo en planes de mejora genética.
5. Obtención de materiales genéticos (variedades y portainjertos superiores), mediante la selección aplicada a familias obtenidas por hibridación controlada (HC) y polinización abierta (PA), o la selección clonal (SC).

Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** A nivel regional, seleccionar cultivares de frutales de hoja caduca (FHC) y vid, que en su interacción con el portainjerto, su adaptación al clima y suelo, y con un manejo racional, proporcionen adecuada productividad y calidad de fruto y/o producto final (ej. Vinos)

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua



Fruticultura

- **Actividad 1.** Introducción, evaluación y selección de frutales de hoja caduca.

Duraznero / Nectarina / Ciruelo: Durante el período (1997-2004) se han realizado las siguientes liberaciones de materiales:

Liberación de materiales		
Duraznero	Flordastar	1997 (INIA Salto Grande)
Nectarina	Sunsplash	1997 (INIA Las Brujas) *
Duraznero	Flordagem	1998 (INIA Salto Grande)
Duraznero	Fla.82-44 W	1998 (INIA Salto Grande)
Duraznero	Fla.82-44 W	1998 (INIA Las Brujas)
Duraznero	Flordastar	1998 (INIA Las Brujas)
Nectarina	Fla.3-4 N (Lara)	1998 (INIA Las Brujas)
Duraznero	Fla.1-3 (Opedepe)	1999 (INIA Las Brujas)
Nectarina	Carolina	1999 (INIA Las Brujas)
Duraznero	Summer Pearl	2000 (INIA Las Brujas)
Nectarina	Supercrimson Gold	2000 (INIA Las Brujas)
Duraznero	Don Agustín	2002 (INIA Las Brujas)
Nectarina	SunWright	2002 (INIA Las Brujas)
Duraznero	Pavía Sauce	2004 (inscripción INASE)

NOTA: * discontinuado (rajado de fruto).

Se concretó en 1999 el Convenio con la Texas Agricultural & Mechanical University (TAMU, EE.UU), para la introducción de variedades de durazneros y nectarinas (genotipos de bajo requerimiento de frío) y su evaluación en las condiciones de cultivo del norte del país (INIA Salto Grande) y la zona tradicional de producción Sur.

El acuerdo con el MGAP-DGSSAA para la Introducción Segura de Germoplasma, permitió que los materiales introducidos fueran sometidos a cuarentena en INIA Las Brujas, realizando aquella Dirección los análisis antes de la liberación de las plantas para conformar los bloques a campo en SG y LB. Según el año de introducción, se dieron dos a tres cosechas, previéndose en 2005 nuevas introducciones y la preselección de dos a tres durazneros. Estas nuevas selecciones (variedades) serán incluidas en módulos de productores e inscritas en INASE, a nombre de TAMU, estando INIA facultado a sublicenciar las mismas a viveristas comerciales. Las características de buena productividad, mayor coloración, forma esférica del fruto, baja pilosidad y firmeza son los principales atributos de estos genotipos junto a su calidad interna diferencial (fundamentalmente en sus rangos en la pigmentación antociánica y tenor de acidez de la pulpa). Entre otros destinos, el Norte de Europa y Reino Unido se visualizan como mercado potencial para estas frutas; ya se incursiona en Argentina y recientemente Brasil.

En 2001 se instalaron en INIA SG y en Bella Unión -Establecimiento Yemini- colecciones de 22 variedades de duraznero, 9 nectarinas y 5 ciruelos comprendiendo nuevos accesos junto a las variedades de duraznero liberadas para el Norte hasta ese momento: Flordastar y Fla 82-44 W (1997) y Flordagem (1999). En Bella Unión ha destacado la nectarina SunWright, liberada en 2003 para las condiciones de primicia del Norte, a la vez que instalado un módulo para validar su comportamiento comercial. Similar comportamiento mostraron los ciruelos de la Universidad de Florida variedad Gulf Beauty (base) y Fla 87-2 (polinizador). La colección SG ha presentado afectación por heladas, previéndose mejorar el flujo de aire en su entorno. La aplicación de la metodología de control de heladas de INIA Las Brujas ha permitido en esta Estación evitar y paliar la pérdidas de



información en los cuadros de variedades por daño de heladas. Este método, se ha ido mejorando al cabo de los años y ha sido difundido a zonas con riesgo.

El trabajo de tesis “Caracterización de variedades de duraznero y nectarina en la zona Norte de Uruguay” (Grasso y Lombardo, 1999) permitió para Salto Grande y Bella Unión conocer los índices de fertilidad (mayor en Flordagold y Fla 82.44 W, menor en EarliGrande y San Pedro 16.33) y las tasas de cuajado (baja en Fordaking, cultivado hasta ese momento, hoy discontinuado por la consecuente baja productividad). En cuanto a los modelos de cuantificación de acumulación de frío invernal, como criterio de selección por adaptación, la tesis “Estudios de la diferenciación floral y el requerimiento de frío invernal en cuatro cultivares de duraznero” (Lorenzo, Martínez, Vidart, 2003) permitió confirmar la superioridad del método de forzado de brindillas respecto tanto al ya tradicional método de horas de frío bajo 7 C (Weinberger) o el Modelo de Utah (Unidades de frío de Richardson *et al.*, 1974)

Manzano: En nuevas variedades de manzano, se acordó en 2002 con un Consorcio de Viveros de Chile (CV Chile) la prueba de variedades licenciadas y con origen Nueva Zelanda, EE.UU. y Chile, las que fueron introducidas en INIA Las Brujas en 2003. Ellas consisten en nueve variedades, incluyendo cuatro clones del grupo Braeburn (origen FIPIA, Nueva Zelanda), dos del grupo Gala (Chile y EE.UU.) y tres clones de Red Delicious tipo “spur” (EE.UU.). La primer cosecha evaluada del grupo Braeburn, junto a técnicos de CV Chile, promete identificar una nueva opción hacia la exportación, junto a las ya consolidadas Gala, Fuji y Pink Lady. Este lote comparte la nueva colección en Las Brujas junto con otros genotipos: los mejores de la colección fundacional de Las Brujas; así como por ejemplo variedades con tolerancia/resistencia a Sarna (Convenio INIA-EPAGRI Santa Catarina, Brasil).

La variedad de manzana temprana Condessa (EPAGRI), habiendo confirmado su tolerancia a Sarna, ha mostrado ser promisoría por su fruto rojo atractivo, calidad de pulpa y maduración completa 7 a 10 días antes que el grupo Gala, con buena productividad. En el 2004, se ha plantado un módulo en San Bautista (Depto. Canelones) y en Melilla se plantó otro incluyendo esta variedad y otras con antecedentes respecto a su tolerancia a Sarna.

En el 2004, se firmó un preacuerdo para la evaluación con Skyglow Ltd (Australia Oeste) de una selección de manzano de maduración tardía, cuya tramitación continua al haber sido testada negativa, en laboratorios de EE.UU., para los plagas cuarentenarias exigidas por Uruguay.

Peral: En peral (cultivo que ha revitalizado su vocación exportadora) con el objetivo de continuar la selección de variedades -a nivel clonal dentro del grupo William’s y de otras variedades de diferente fecha de maduración-, se está preparando un cuadro para albergar una colección que brinde a su vez información sobre diferentes portainjertos. Se prevé su instalación durante 2005/2006 en función de la disponibilidad de portainjertos libre de virus.

• **Actividad 2.** Instalación de módulos de evaluación semicomercial de variedades.

Buscando levantar las limitaciones al acceso de nuevos materiales, INIA en acuerdo de vinculación tecnológica con JUNAGRA y PREDEG participó junto a los productores seleccionados en el proyecto Módulos de Evaluación del comportamiento productivo y comercial de nuevas variedades de frutales de hoja caduca (duraznero, nectarina, manzano) en empresas frutícolas de la zona Sur (FPTA No. 93, 1999-2004). Se cumplieron las actividades de introducción, evaluación y selección usando los protocolos de INIA. Se cumplieron las actividades de divulgación previstas para productores, técnicos y viveristas y las visitas a campo, concluyéndose el proyecto con la publicación FPTA No. 12 (Julio 2004) que recoge los avances publicados en las temporadas bajo estudio. En frutas de carozo se caracterizaron tres grupos: Grupo 1 - adaptación a las condiciones de producción, buen comportamiento productivo : nectarina Mayglo (inicio cosecha 15 Nov), durazneros



Rich May (15 Nov), Rich Lady (20 Dic) y Tasty Giant (28 Ene); Grupo 2 - características positivas y otras que pueden comprometer el retorno de la inversión y rentabilidad : durazneros White Lady (20 Dic), Zee Lady (1 Ene) y Calred de Verona (15 Feb); Grupo 3 -mala adaptación : duraznero Royal Glory. En las frutas de pepita se avanzó en el empleo del paquete tecnológico aplicable a las manzanas Mundial Gala (14 Ene) y Kiku 8 (25 Mar), estando más avanzado el primero de ellos. Continúan los estudios (Proyecto Prácticas culturales en FHC y vid) fundamentalmente en disminuir porcentajes de descartes, más importantes en el manzano Kiku 8 (quemado de sol, rajado de frutos, añerismo, compensación de frío invernal)

- **Actividad 3.** Evaluación de cultivares y difusión de arándanos.

Ver informe Proyecto HF 18

Viticultura

- **Actividad 1.** Introducción, evaluación y selección de variedades de uvas de mesa. Técnicos participantes: Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez.

Se ha continuado con la evaluación de germoplasma en las colecciones activas de la Estación Experimental INIA Las Brujas. Se cuenta con 46 variedades a las que se les evalúa: fenología, fertilidad de yemas, producción y calidad de fruta.

De las primeras introducciones podemos inferir que resultan como promisorias las variedades: A) *Superior Seedles*: Variedad de estación, de uva blanca sin semillas, que adquiere buen tamaño de grano (19,8 mm.) sin aplicaciones de reguladores de crecimiento. Presenta buen tamaño de racimos, vistosos, con bayas crujientes, carnosas y afrutadas. Para ser una variedad blanca, es medianamente susceptible a podredumbre. Fecha de cosecha promedio: 25 de febrero. Es aconsejable podar con varas largas, ya que puede presentar baja fertilidad en sus yemas basales, adaptándose a la conducción en lira; B) *Red Globe*: Variedad tardía, de uva roja con semillas (3,4), con excelente tamaño de grano (26,2 mm.), atractivas por su color. Bayas crujientes, recubiertas de abundante pruina, carnosas. Se adapta a la poda en cordón. En función del portainjerto y del suelo, puede adquirir poco vigor que afecta la relación vegetativa - productiva y por lo tanto la productividad y calidad. Buena conservación y resistencia al transporte. En algunas temporadas, dependiendo de las condiciones climáticas ha presentado necrosis temprana del raquis (en inglés EBSN). Fecha de cosecha promedio: 10 de marzo; C) *Muscat Russe*: Variedad temprana, de uva negra con semillas (1,9). Racimos y granos de tamaño medianos (15,9 mm.). Uvas de aspecto y sabor similar a Moscatel de Hamburgo que la hacen de gran apetecibilidad. Su mayor problema radica en que su raquis es de escaso diámetro, lo que afecta su capacidad de conservación. Fecha de cosecha promedio: 19 de enero.

Recientemente se han introducido a la colección las variedades: Sunred, Crimson Seedless y Michele Palieri.

2. **Objetivo Especifico 2.** Introducción de germoplasma del exterior y local de Portainjertos de FHC para su evaluación y selección.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

Fruticultura

- **Actividad 1.** Introducción de germoplasma desde el exterior (Convenios).



Manzano: Se multiplicaron masivamente portainjertos para manzana, introducidos desde la Universidad de Cornell-EEUU, actividad que se desarrolla con la Agrupación Nacional de Viveristas del Uruguay (ANVU). Estos materiales se llevaran a campo para su evaluación en el invierno del 2005 en ensayos comparativos con diferentes variedades.

Peral/Duraznero: Se está llevando adelante un acuerdo de trabajo con la Universidad de Pisa – Italia. En este acuerdo se realiza intercambio de material e intercambio técnico. Dentro de esta actividad está previsto la introducción de selecciones de portainjertos para peral y duraznero, con potencial para las condiciones agroecológicas de nuestro país. Los portainjertos introducidos desde la Universidad de Pisa, ofrecerían muy buena precocidad de producción, calidad de fruta, adaptación a condiciones de replante, aptos para suelos arcillosos y de poco drenaje como los que caracterizan la actual zona frutícola del país.

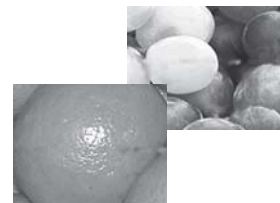
Se firmó contrato de licencia especial con AGRI OBTENTIONS S. A. – Francia, por el portainjerto de duraznero, Cadamán Avimag®. El mismo está siendo multiplicado en la Unidad de Biotecnología para su injertación con variedades de referencia y su próxima evaluación en módulos comerciales a instalarse en el campo en invierno del 2006. Este portainjerto tiene un alto potencial de adaptación a condiciones de replante, muy buen vigor y resistencia a nemátodos lo que ofrecería un material apto para la producción de duraznero en las zonas suroeste y litoral del país. La estrategia planteada es la de sublicenciar este material a vivero comercial para su propagación y posterior venta como planta injertada.

Estas actividades están respaldadas por un Convenio de Vinculación Tecnológica (proyecto FPTA) presentado por la Asociación Nacional de Viveristas del Uruguay (ANVU), cuyo objetivo es poder introducir nuevos materiales y realizar su evaluación rápida, durante el período 2004-2006.

• **Actividad 2.** Introducción de germoplasma local (portainjertos).

Evaluación y selección clonal de portainjertos tipo Pavía Moscatel para la región Sur del país. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 2000. La industria viverística cuenta con una diversidad muy grande de materiales de Pavía Moscatel que son utilizados como portainjerto para duraznero resultando en plantas finales muy desuniformes que se refleja en el corto plazo en los montes frutales. A partir de una recolección de material local de poblaciones de Pavía Moscatel se instaló un ensayo con el objetivo de uniformizar el material utilizado a nivel de vivero como portainjerto para duraznero, con buenas características de productividad, uniformidad, germinación, compatibilidad y resistencia a plagas y enfermedades. En este ensayo se evalúan 60 Pavías Moscatel introducidos desde diversos sitios de todo el territorio nacional (Canelones, San José, Montevideo, Salto y Paysandú) y pre-seleccionados nasalmente por su estado sanitario y por la adaptación a las condiciones de estrés a la que naturalmente estaban sometidos. A partir de las dos cosechas obtenidas se han logrado avances en cuanto a productividad, homogeneidad y germinación de los diferentes orígenes representando a las sub-poblaciones de Pavía Moscatel. Los avances preliminares de esta actividad fueron difundidos en el Seminario de Actualización Técnica en el Cultivo del Duraznero, actividad realizada en INIA Las Brujas, en noviembre de 2004. Resultado esperado: Seleccionar aquellos clones que presentan un buen comportamiento como portainjerto para duraznero, tratando de uniformizar el material de Pavía Moscatel que se utiliza en la industria viverística para tales fines.

Evaluación de portainjertos para duraznero para la zona Litoral Norte en INIA Salto Grande. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 1996. El cultivo del duraznero en la zona Litoral Norte es una alternativa rentable que poseen los productores para variedades tempranas. Dentro de las limitantes que tiene dicho cultivo en la zona Litoral Norte es la presencia de nemátodos, problema que se puede enfrentar con el uso de portainjertos resistentes. En este ensayo se evalúan los portainjertos: Nemaguard (testigo 1), Pavía Moscatel (testigo 2), Tsukuba



No 1, Nagano, Taiwán 1, Rutgers Redleaf, Puebla de Soto. A partir de las 4 primeras cosechas obtenidas en este ensayo, el portainjerto Tsukuba No 1 mostró ventajas productivas y de adelanto de cosecha, con respecto a los demás portainjertos evaluados. Se le suma a esto las excelentes características que tiene dicho portainjerto para su manejo en vivero: buena productividad de frutos, alta germinación, hojas rojas y uniformidad de plantines. Dado todas las características positivas que presentó este material, se libero para la industria viverística el portainjerto Tsukuba No 1, el que bajo contrato se entregó a 10 viveros comerciales bajo el nombre de INIA Tsukuba No 1. Este ensayo ha sufrido durante las dos últimas zafras, (2004-2005) una reducción en los rendimientos debido al efecto de las heladas tardías ocurridas en la zona del ensayo. Por tal motivo, se piensa seguir por dos temporadas más, a los efectos de dar por terminado esta actividad.

Evaluación de portainjertos clonales de membrillero para tres variedades de peral. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 1999. El cultivo del peral presenta muy buenas posibilidades de exportación, sin embargo las intenciones de plantación por parte de los productores eran hasta hace poco muy bajas debido a la poca precocidad de producción que ofrece el cultivo de acuerdo a las combinaciones portainjerto variedad que en el mercado se comercializa. Alguno de los manejos que hacen el cultivo más viable es su manejo en alta densidad y el uso del membrillero como portainjerto para peral. En este ensayo se evalúan los portainjertos: Pyrus calleryana (testigo-franco), OHxF 333, OHxF51 y OHxF9 y los membrilleros BA29 y EM C, injertados con la variedad de pera "William's". A partir de las tres cosechas obtenidas se han extraído avances en cuanto a precocidad, productividad, calidad de fruta que hacen del cultivo una alternativa rentable para el productor frutícola. Los resultados obtenidos en esta actividad fueron difundidos en diversas Jornadas de Difusión para técnicos y productores. Resultado esperado: Seleccionar aquellos portainjertos que presenten un buen comportamiento como portainjerto para peral, infiriendo a la variedad injertada sobre el mismo, precocidad de producción, productividad y calidad de fruta.

Evaluación de portainjertos para duraznero en condiciones de replante. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 2000. El cultivo del duraznero se realiza en general en predios de tamaño pequeño a medio, por lo que las opciones de replante con la misma especie son muy comunes -más no aconsejable. Como bien se conoce, esta especie tiene problemas de replante debido a que la descomposición de los restos de raíces del cultivo anterior produce ácido cianhídrico, que interfiere con el buen desarrollo del nuevo cultivo por lo que se torna indispensable conseguir materiales aptos para el replante. En este ensayo se evalúan los portainjertos: Pavía Moscatel, GF677, MrS 2/5, Cadaman Avimag y Barrier 1. A partir de las tres cosechas obtenidas se han extraído algunos avances pero que aun no dejan en claro cual de los portainjertos evaluados podría ser una alternativa rentable para condiciones de replante en el cultivo del duraznero. Los resultados obtenidos en esta actividad fueron difundidos en diversas Jornadas de Difusión para técnicos y productores. Resultado esperado: Seleccionar aquel material que presente un buen comportamiento como portainjerto para duraznero en condiciones de replante, infiriendo a la variedad injertada sobre el mismo, buena precocidad de producción, productividad y calidad de fruta.

Evaluación de portainjertos clonales y enanizantes para manzana en condiciones de replante. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 1999. Existen zonas de producción que por su topografía y suelo solo se adaptan al cultivo del manzano, por lo que las condiciones de replante con la misma especie son muy comunes. En este ensayo se evalúa la variedad Royal Gala sobre los portainjertos: M9, M7, MM106 y Supporter 4. Este ensayo se lleva a cabo en la zona de Melilla, en predio del Sr. Mario Solari, y dicho ensayo se llevó a cabo con el apoyo de PREDEG y del grupo de productores Royal Gala. A partir de las cuatro cosechas obtenidas se han extraído algunos avances que muestran una tendencia clara del comportamiento de la variedad sobre cada uno de los portainjertos evaluados. Resultado esperado: Seleccionar aquel material que presente un buen comportamiento como portainjerto para manzana en condiciones de



replante, injiriendo a la variedad injertada sobre el mismo, buena precocidad de producción, productividad y calidad de fruta.

Evaluación de portainjertos para duraznero. Dicho experimento fue suspendido. Se instaló en el año 1999. En este ensayo se evaluó la variedad Elegant Lady sobre los portainjertos: Pavía Moscatel, Pavía Paysandú, Nemaguard, Nemared, Taiwán 1, MrS 2/5, y Ohatsumomo. Este ensayo se llevaba a cabo en la zona de Melilla, en predio del Sr. José Iglesias, y dicho ensayo se llevó a cabo con el apoyo de PREDEG y del grupo de productores CREA Montevideo. A partir del no buen desarrollo de las plantas, en decisión tomada por el productor, se planteó discontinuar el ensayo. Las observaciones primarias obtenidas en esta actividad fueron difundidos en diversas Jornadas de Difusión para el grupo de productores CREA Montevideo y para viveristas de ANVU.

Evaluación de diferentes combinaciones variedad-filtro-portainjerto para peral. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 2003. En este ensayo se evalúan tres variedades de peral: William's, Packham's y Abate Fetel sobre las siguientes combinaciones de portainjerto, interinjerto: Portainjertos: BA29, Adams, EMC, OhxF49 y OhxF67 y los interinjertos: Beurre Hardy y Old Home. Este ensayo se lleva a cabo en la Estación Experimental de INIA Las Brujas. El ensayo así como también los primeros resultados fueron difundidos en diversas Jornadas de Difusión para grupo de productores interesados en el cultivo del peral. Ya a la segunda temporada de crecimiento se observan las primeras frutas sobre las plantas, mostrando algunas combinaciones su precocidad.

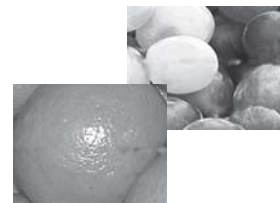
Evaluación de diferentes combinaciones variedad-portainjerto para peral para la zona Litoral del país. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 2003. En este ensayo se evalúan tres variedades de peral: William's, Packham's y Abate Fetel sobre las siguientes combinaciones de portainjerto-interinjerto: Portainjertos: BA29, Adams, EMC, y los interinjertos: Beurre Hardy y Old Home. Este ensayo se lleva a cabo en el establecimiento El Timbó, del Sr. Adano, situado en ruta 3 Km 343, Paysandú.

Evaluación de la variedad de ciruelo Obil'naja sobre diferentes portainjertos. Dicho experimento está en ejecución. Se instaló en el año 2004. En este ensayo se evalúan tres portainjertos: Pavía Moscatel, MrS 2/5 y Mariana 2624. Este ensayo se lleva a cabo en INIA Las Brujas. De este ensayo aun no se han obtenido avances.

Viticultura

• **Actividad 1.** Evaluación de diferentes portainjertos en la variedad 'Tannat'. Técnicos participantes: Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez.

Durante el período 1984 – 2001, se evaluó el comportamiento de seis portainjertos a fin de seleccionar aquel mas adecuado para la producción y calidad de vinos de la variedad "Tannat". El ensayo, que forma parte de una red regional, se instaló en un suelo (vertisol eútrico) representativo de la zona Sur de Uruguay. Durante quince cosechas se evaluaron parámetros productivos y enológicos. El portainjerto SO4 fue en promedio el más productivo en el período de estudio. Este, si bien tuvo una mayor fertilidad real de yemas, produjo racimos de mayor peso y mayor tamaño de grano. Los granos más pequeños fueron producidos por 1103 P. Contrariamente, Riparia además de ser el portainjerto más débil, tuvo el mas bajo rendimiento promedio. No se encontró una alta correlación entre el vigor, medido a través del peso de poda, y los rendimientos. La producción de uva, y en mayor grado la relación producción de uva y madera de poda (Índice de Ravaz) se correlacionaron negativamente con los parámetros analíticos relacionados a la calidad de los vinos. Los mayores índices de polifenoles totales (DO280), contenido de antocianos e intensidad colorante (IC) fueron obtenidos en las combinaciones sobre 1103 P, Riparia y Rupestris du Lot, siendo estos portainjertos los que ocuparon el primer lugar en los test de preferencia para la mayo-



ría de los años de estudio. Sin embargo, las altas producciones de las distintas combinaciones sin haberse limitado la carga de uva, no serían las más adecuadas para la elaboración de vinos de calidad. El potencial mostrado por 1103 P, Riparia y Rupestris du lot amerita a proseguir los estudios de los vinos, controlando la producción de uva.

3. Objetivo Específico 3. Disponer para la industria viverística, de un bloque de materiales madre de propagación sanos y genéticamente auténticos ya preseleccionados por su productividad y calidad.

Relevancia (revisión 2001): 4,8

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

• **Actividad 1.** Fortalecimiento de la industria viverística a través del uso de materiales difundidos por el programa.

Entrega de Materiales: A) Convenio INIA-JUMECAL para la producción y entrega de 15.000 plantas del portainjerto de manzano M7. B) Entrega de materiales in vivo de portainjertos y variedades saneadas de Manzano, Peral, Duraznero y Ciruelo, para la constitución de plantas madres a nivel de viveros comerciales. La entrega de material de propagación de variedades cumple con la autenticidad varietal a la vez de haber sido seleccionados luego de cumplida la evaluación en las colecciones respecto a variedades-testigo. Se ha privilegiado a los viveristas comerciales en la entrega de material, con quienes se celebra Contrato de propagación. C) Otro grupo de variedades es proporcionado a viveristas sin la exigencia contractual, habida cuenta del tiempo transcurrido desde su liberación, y la condición de uso público. Incluye un clon de peral William's libre de virus, denominado «William's Bon Chrétien BM-153" comúnmente llamada William's belga», así como variedades de ciruelo japonés saneadas por virus.

In Vitro: Se desarrollaron sistemas de propagación in vitro para acelerar la evaluación y difusión de materiales introducidos por el Programa Nacional de Fruticultura (Sistema AR Vitro en registro, Tesis de Maestría en Biotecnología). Se introdujeron materiales in vitro (portainjerto manzano, carozo, arándanos).

Sanidad: A nivel sanitario, los materiales han sido testados y hallados libres para Prunus Necrotic Ring Spot Virus (PNRSV), Prune Dwarf Virus (PDV) y Chlorotic Leaf Spot Virus (CLSV). La excepción son los durazneros Summer Pearl y Pavía Sauce y la nectarina Supercrimson Gold, variedades que por su valor comercial intrínseco han sido liberadas siendo positivas para PNRSV, hasta tanto se disponga de material saneado de las mismas.

Capacitación: A) Capacitación de jóvenes rurales mediante un curso de capacitación en cultivo de arándanos y técnicas de aclimatación y manejo de plantines para jóvenes rurales en Rivera y Tacuarembó (en coparticipación con la Junta Nacional de Empleo, INJU, Programa Cardijn, COLONVADE, INIA e Intendencias). A su vez se realizaron para técnicos recientemente egresados entrenamientos puntuales y pasantías (aclimatación, manejo de plantines en invernáculo, fertilización, substratos, etc). B) Se realizó entrenamiento en manejo de técnicas de multiplicación in vitro y aclimatación de plantines en el marco de un convenio con el vivero San Jacinto. C) Capacitación, transferencia y desarrollo de tecnología en temas de propagación in vitro, en un convenio con el laboratorio Fourneau. D) Se ha apoyado técnicamente al Agrupamiento Nacional de Viveristas del Uruguay (ANVU), así como también se ha participado en los Grupos Técnicos de Trabajo en apoyo del Convenio INASE – DGSA, para la multiplicación de plantas.

• **Actividad 2.** Aseguramiento de la calidad sanitaria en materiales de propagación en frutivicultura.

A) Análisis serológicos de plantas candidatas en el bloque madre y seguimiento de materiales del Programa Fruticultura en duraznero, nectarina y ciruelo, para comprobar su estado sanitario, li-



bres de PNRSV, PDV, CLSV y potyvirus. Se han prestado a su vez servicios puntuales de análisis a viveristas; B) Mantenimiento en condiciones de entelado de un bloque de reserva de 27 materiales de duraznero y manzano y de clones locales del cultivar de vid Tanat; C) Análisis serológico y biológico (incluido el ajuste del injerto en verde en indicadoras leñosas) de dos prospecciones de clones locales del cultivar de vid Tannat para conocer su estado sanitario (temporadas 1999 y 2001); D) Mantenimiento de bloques de reserva y de una colección de indicadoras leñosas para detectar virus en frutales de hoja caduca y vid en condiciones de entelado.

• **Actividad 3.** Conservación y propagación de materiales destinados a mejora genética y provisión de stocks iniciales para los viveristas.

A) Entrenamiento en técnicas de criopreservación con experto japonés Dr. Dai Hirai para la conservación de germoplasma a largo plazo en distintas especies (2003); B) Desarrollo del Sistema AR-VITRO, el que incluye el mantenimiento de stocks de material base previamente evaluado por el Programa Fruticultura, y transferencia de tecnología de multiplicación in vitro y aclimatación de arándanos para su distribución a laboratorios multiplicadores de plantas (en proceso de registro); C) Introducción in vitro de nuevos portainjertos para evaluar material vegetal alternativo en cultivos como peral, manzano y duraznero (3 portainjertos de duraznero, 3 portainjertos de manzano y 4 para peral); D) Profundización del estudio de la vitrificación en la fase de multiplicación in vitro, como limitante en esta etapa del proceso de propagación in Vitro; E) Se desarrolló un sistema de control de trips in vitro mediante la incorporación de insecticidas al medio de cultivo, que hizo posible su erradicación en plantas de manzano cultivadas in vitro cortando el ciclo de la plaga; F) Conservación de la colección in vitro de 13 de variedades de arándano; G) Conservación in vitro de variedades de duraznero libre de virus; H) Uso de biorreactores para escalar y automatizar el proceso de multiplicación in vitro en arándanos.

4. **Objetivo Específico 4.** Selección de genotipos con resistencia a enfermedades para la producción de fruta y empleo en planes de mejora genética.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

• **Actividad 1.** Estudio de variación somaclonal en duraznero.

Fue ajustado el método de obtención de variantes somaclonales en variedad de duraznero a partir de callo indiferenciado logrado desde embriones inmaduros, confirmándose la viabilidad de las plantas a campo. Asimismo se ajustó el método de selección asistida in vitro mediante inoculación de un bloque de genotipos de duraznero buscando resistencia a Bacteriosis (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*).

5. **Objetivo Específico 5.** Obtención de materiales genéticos (variedades y portainjertos superiores), mediante la selección aplicada a familias obtenidas por hibridación controlada (HC) y polinización abierta (PA), o la selección clonal (SC).

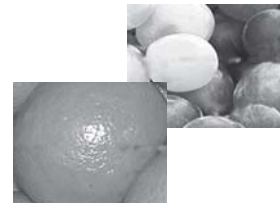
Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

• **Actividad 1.** Hibridación Controlada.

Durazneros

En el año 1996: Durazneros (*Pavía Manteca* y *Pavía Moscatel*) x (*Flordaking* y *EarliGrande*) (Acuerdo de Trabajo JUNAGRA-INIA en Recuperación y mejoramiento de recursos genéticos locales en frutales). Se desarrolla a partir de estos híbridos una nueva F2 por polinización abierta, instalada



en 2001 en Sauce, incluyendo 155 individuos (OE 5.2), que evaluados fueron preseleccionados 15 y clonados.

En el año 1999: Durazneros (*Pavía Rojo*) x (*Elegant Lady*) produjo cinco individuos, siendo 99021 un durazno prisco, de fin de enero, buena atractividad, 60 % rojo y muy buen sabor, el que se continua evaluando. Otro cruzamiento de la misma madre con los pólenes P535040, 95P3633, 93P3877 y BY95P3733 enviados por el Dr. William Okie del USDA Byron (Georgia, EE.UU.) fracasó.

Ciruelos

En el año 2003: *Ciruelos Obil'naja* (*Prunus salicina* x *P.cerasifera*) x Leticia (*P. salicina*) produjo 25 genotipos en los que se busca la rusticidad, resistencia a enfermedades, buen cuajado y floración escalonada (resistencia a heladas) y tamaño de fruto de Obil'naja junto con la calidad de fruto y resistencia a bacteriosis de Leticia, en una gama de fechas de cosecha desde Noviembre a Febrero.

- **Actividad 2.** Polinización abierta.

Durazneros

Durazno tardío Pavía Canario: En 2001 se preseleccionaron tres (PC01.5-103, PC01.4-129 y PC01.1-14) de 200 plantas, reinjertados en planta adulta, continuando su evaluación. Se busca mejora en tamaño de fruto, coloración y gama de cosecha en febrero. *Ciruella Golden King:* La siembra de carozos de esta variedad resistente a canchros por enfermedades de madera y bacteriosis, permitió preseleccionar en 2001 los individuos GK01.5-29, GK01.5-42 y GK01.5-53, que se reinjertaron. Permanece bajo evaluación GK01.5-42 con cosecha el 20 Enero.

En el año 2000: *Durazno Elegant Lady:* En 200 plantas se preseleccionaron 00.01-1 y 00.01-2 y continúan en evaluación. Damascos variedades Moorpark, Bulida (Canino) y Milton generaron una progenie total de 2500 plantas en que se preseleccionaron siete individuos en 2003, agregando tres en 2004. Los criterios de selección aplicados fueron precocidad floral, producción, menor incidencia a viruela holandesa (*Coryneum*) en algunas plantas. Estos individuos se cosechan de inicios a fin diciembre, tamaño de fruto 35 - 60 g y constituyen el grupo de madres con buena adaptación a las condiciones ambientales imperantes en esas dos estaciones. Ellas recibirán a partir primavera 2005 diferentes pólenes de variedades de fruta de tamaño y calidad y bajo a medio requerimiento de frío, para incorporar esas características en sus progenies.

En el año 2001: Se obtuvo una F2 "Progenie «Cerrillos»" a partir de los híbridos obtenidos por HC en 1996 de los cruzamientos anteriores. Se plantaron 155 individuos otoño 2002, preseleccionándose 15 para consumo en fresco con pulpa amarilla y blanca y maduración diciembre a febrero. (AT JUNAGRA-INIA).

Ciruelos

En el año 2004: Se llevaron a bloque de evaluación 8 plantas de *Ciruelo Chatard* y 68 plantas de *Ciruelo Leticia* respectivamente.

- **Actividad 3.** Selección clonal.

Fruticultura

En el año 1996: *Selección clonal de Pavía Manteca:* Se plantaron en dos bloques de evaluación (Granjas Passadore (Joanicó) y Monfort (Sauce) con 58 clones obtenidos a partir de una selección masal realizada en 1994 y 1995 en la población local de esta variedad. En 1999 INIA se



integra a las evaluaciones (Acuerdo de Trabajo JUNAGRA-INIA en Recuperación y mejoramiento de recursos genéticos locales en frutales). En 2001 se realizó la primera preselección de cinco clones promisorios y al año siguiente se inicia el proceso de multiplicación de dos de ellos (ROU 25 y ROU 26). A fines de 2003 se realizó la selección final del clon ROU 26, denominándolo en 2004, como la variedad Pavía Sauce, seleccionada en función de sus características superiores respecto a los materiales hoy comercialmente disponibles de Pavía Manteca: principalmente su menor susceptibilidad a Bacteriosis (*Xanthomonas arboricola* pv *pruni*), mejor forma de fruto, menor pubescencia, buena productividad y color. Constituye así un avance respecto a la situación inicial, en lo que respecta a la disponibilidad de variedades tardías de duraznero, mejor adaptadas a condiciones de clima templado-húmedo. El testaje ELISA de 2003 resultó negativo para Prunus Dwarf Virus (PDV) y Chlorotic Leaf Spot Virus (CLSV), y positivo para Prunus Necrotic Ring Spot Virus (PNRSV). En 2004 se solicitó registro de propiedad de Pavía Sauce ante INASE a nombre del MGAP (JUNAGRA)-INIA, la primer creación vegetal del Estado a su vez en co-propiedad con INIA. Para asegurar autenticidad varietal en su difusión, se plantaron bloques de pre-multiplicación en predios de productores, bajo el control de las instituciones intervinientes. Pavía Sauce fue incluido en 2002 en dos módulos de evaluación de nuevas variedades de frutales: granjas Risso (Sauce) y Zumarán (Melilla) (FPTA No. 93) y la comercialización de las primeras plantas se realizará en 2006.

En el año 1999: *Selección masal y posterior constitución de clones de 23 orígenes de duraznero Pavía Manteca y Pavía Moscatel*. Estos últimos se agregan a los ocho clones de Pavía Moscatel estudiados para portainjertos, con el objetivo de desarrollar esta variedad como fruta para consumo en fresco.

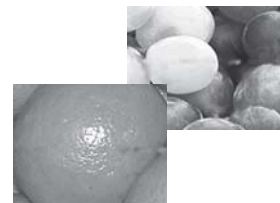
En el año 2000: *Evaluación y selección clonal de portainjertos tipo Pavía Moscatel*.

En el año 2004: *Selección clonal del duraznero Rey del Monte*. Buscando mejorar la performance de las actuales plantaciones de Rey del Monte –en su momento un icono frutícola uruguayo- que en general muestran deficiencias productivas y de homogeneidad y calidad de fruto, junto a importante caída de yemas, se logró la concreción de un convenio con el grupo de productores FRUTASUR. INIA Las Brujas realizó un relevamiento en montes comerciales de esta variedad, definiéndose un grupo de 20 orígenes candidatos a clones, de los que se logró tres plantas de cada uno, y se instalaron en INIA Las Brujas en mayo 2005. Cuatro clones incluidos en los anteriores fueron definidos con los productores y su técnico, a efectos de instalar cuatro módulos en predios del grupo en las zonas de Las Brujas, Canelón Chico y Juanicó (200 plantas cada módulo instalado en agosto 2005). Las plantas se encuentran en cámara en LB. Los clones fueron testados por ELISA, arrojando para todos ellos resultados positivos para PNRSV, en algunos casos también en combinación con PDV, lo que podría explicar su irregular comportamiento y apartamiento del tipo original.

En 2004: *Inicio de un relevamiento de 15 montes comerciales de pera William's*. Una de las hipótesis consistió en que diversos clones están siendo mantenidos y plantados bajo la misma denominación. Junto a otras variedades a incluir en ensayo, la selección clonal tendría sus primeros avances en 2008, lo que permitiría definir empleo de métodos de limpieza sanitaria o la reintroducción, entre otras medidas. De este relevamiento han surgido posibles aspectos nutricionales, modificando la idea hasta hoy aceptada de lo que es un buen sitio frutícola para peral.

Viticultura

• **Actividad 1.** Introducción, evaluación y selección de clones de “Tannat” (Proyecto con INAVI y Cámara de Agricultura de los Pirineos Atlánticos).



Evaluación de clones de “Tannat” introducidos de Francia. Técnicos participantes: Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez, Andrés Coniberti, A. Silva, D. Zavala.

A fin de determinar el comportamiento productivo y cualitativo de los clones de ‘Tannat’ disponibles a nivel mundial y por tanto buscando seleccionar aquellos que se adapten a nuestras condiciones agrológicas se instaló un ensayo en la INIA Las Brujas. En el mismo se comparan 9 clones, en un diseño experimental en bloques de 15 plantas por parcela con 6 repeticiones. Las plantas se hayan en proceso de formación, esperándose la primer cosecha comercial para marzo de 2006. Las evaluaciones se realizarán según protocolo acordado con la Cámara de Agricultura de los Pirineos Atlánticos en las que se registrará: fenología, fertilidad de yemas, tipo y peso de racimos, producción por planta, incidencia de enfermedades, microvinificaciones con análisis químico y sensorial de los vinos.

Selección y evaluación de plantas candidatas a clones de “Tannat” de origen nacional. Técnicos participantes: Edgardo Disegna, Diego Maeso, Pablo Rodríguez, Andrés Coniberti, Victoria Boncarrere, A. Silva, D. Zavala.

El objetivo de este ensayo es el de seleccionar en plantaciones nacionales, plantas candidatas a clones para la producción de vinos de calidad. En acuerdo de trabajo con el INAVI se identificaron y testaron plantas candidatas a cabeza de clon en la variedad ‘Tannat’. Se realizaron tests ELISA para confirmar la presencia de GFLV, GLRV; GFkV (flecking) y otras virosis (O.E.5.3). Sobre las 47 plantas candidatas identificadas en los años 2001 y 2002, en una primera fase se realizaron los correspondientes test de injerto leñoso. Una vez culminados, se seleccionaron 27 plantas que no dieron positivas al test, cuyas podas se injertaron sobre el portainjerto SO4 y se enviveraron a campo en el 2004. Se multiplicaron nuevas plantas las que estarán prontas para el invierno 2005. Paralelamente, los materiales serán analizados utilizando técnicas moleculares (AFLP) a fin de poder llegar a la identificación de clones como manera de acelerar el proceso evaluatorio.

Productos Tecnológicos Logrados

1. 13 variedades de durazno recomendadas.
2. Variedades de nectarinas recomendadas.
3. Liberación de la variedad de durazno Pavía Sauce.
4. 4 variedades de arándano recomendadas.
5. Liberación del portainjerto de duraznero INIA Tsukuba 1.
6. Primeros avances en la selección clonal Pavia Moscatel como portainjerto.
7. Primera selección de portainjertos de duraznero resistentes asfixia.
8. Recomendación de tres portainjertos para la elaboración de vinos finos.
9. Suministro material testado a viveristas.
10. Transferencia de tecnología de propagación *in vitro* de arándanos bajo la forma de franquicia, registro de la marca AR-VITRO, desarrollo del sistema AR-VITRO.
11. Se profundizó el estudio de la vitrificación en la fase de multiplicación *in vitro*, como limitante en esta etapa del proceso de propagación *in vitro*.
12. Se desarrolló un sistema de control de trips *in vitro* mediante la incorporación de insecticidas al medio de cultivo. De esta forma se hizo posible la erradicación de la infección en plantas de manzano cultivadas *in vitro* cortando el ciclo de la plaga.



13. 9 clones de Tannat introducidos para su evaluación.
14. 47 plantas de Tannat nacionales candidatas a cabeza de clon.
15. Desarrollo y puesta a punto de técnicas moleculares de identificación clonal en Vid.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 93	Módulos de evaluación del comportamiento productivo y comercial de nuevas variedades de frutales de hoja caduca (duraznero, nectarina, manzano) en empresas frutícolas de la zona Sur.
INIA INAVI Acuerdo de Trabajo	Estudios comparativos del comportamiento agronómico para la selección de clones de vid del cultivar Tannat.
FPTA 164	Introducción, evaluación y multiplicación de portainjertos y variedades de frutales de hoja caduca.

Publicaciones

Cabrera, D. 1999. Introducción, evaluación y selección de portainjertos en frutales de hoja caduca: Presentación de estudios aplicados. Proyecto No. 20. En: Seminario de Investigación Aplicada, INIA Treinta y Tres, Uruguay. PRENDER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.

Cabrera, D. 1999. Portainjertos para frutales de carozo. En: Curso de capacitación para asesores de grupos PREDEG, dictado por Facultad de Agronomía e INIA. Montevideo: Facultad de Agronomía. p. 9.

Cabrera, D. 1999. Portainjertos para frutales de pepita. En: Curso de capacitación para asesores de grupos PREDEG, dictado por Facultad de Agronomía e INIA. Montevideo: Facultad de Agronomía. p.10.

Cabrera, D. 2000. Reunión técnica: Avances de resultados experimentales en frutales de pepita (manzana y pera). INIA Las Brujas. 23 p.

Cabrera, D. 2003. El cultivo de la manzana Pink Lady[®] Cripps Pink en el Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Sociedad Uruguaya de Horticultura; INIA.

Cabrera, D. 2003. Portainjertos para ciruelo: consideraciones para Uruguay. En: Seminario regional: Actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 94-98. (Serie Actividades de Difusión 315).

Cabrera, D. 2003. Situación actual en el estudio de los portainjertos para duraznero. En: Reunión técnica: Avances de investigación en frutales de carozo. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 334).

Cabrera, D. 2004. Portainjertos para frutales de hoja caduca. En: Seminario-Taller de actualización técnica en fruticultura, Montevideo, Uruguay. PREDEG.

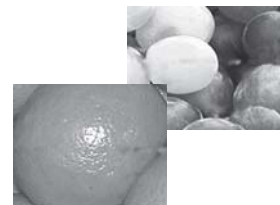
Cabrera, D. 2005. Efectos de diferentes portainjertos sobre el comportamiento de la variedad de pera Williams. En: Jornada de divulgación: Mejora en pera Williams. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 396). En CD.

Cabrera, D.; Carrau, F. 1999. Estudio del sistema radicular de dos portainjertos de duraznero en la zona norte del país. La Granja Nacional, no. 74, p. 16.

Cabrera, D.; Carrau, F. 1999. Estudio del sistema radicular de dos portainjertos de duraznero en la zona norte del país. En: Resultados experimentales en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. p. 7-10. (Serie Actividades de Difusión 207).

Cabrera, D.; Carrau, F.; Rodríguez, P.; Soria, J.; Disegna, E. 1999. Portainjertos para duraznero en la zona litoral norte del país. En: Resultados experimentales en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. p 1-6. (Serie Actividades de Difusión 207).

Cabrera, D.; Carrau, F.; Soria, J.; Disegna, E. 1998. Avances en portainjertos para duraznero en la zona Litoral Norte. En: Reunión anual sobre resultados experimentales en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 175).



Cabrera, D.; Castillo, A.; Maeso, D. 2000. Portainjertos tradicionales para duraznero pueden ser propagados por cultivo *in vitro*. La Granja Nacional, v. 8, no. 87, p 11.

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 1999. Plantaciones en alta densidad y portainjertos clonales para inversiones más rentables en el cultivo de la manzana. En: Congreso Nacional de Horticultura, 7. Montevideo, Uruguay.

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 2003. Resultados experimentales: portainjertos para manzana Royal Gala. En: Jornada de campo, JUMECAL, Melilla. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 307).

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 2003. Efecto de diferentes portainjertos clonales sobre la precocidad productiva, el rendimiento y la calidad de fruto de la manzana Royal Gala. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. SUH; INIA. p. 50.

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 2004. Consideraciones en el estudio de portainjertos de duraznero. En: Seminario de actualización técnica sobre el cultivo del duraznero. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 381).

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 2004. Portainjertos de peral: resultados experimentales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 346).

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Jornada de campo para productores: Sistemas de conducción para durazneros en alta densidad. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 184).

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Jornada de campo para técnicos: Sistemas de conducción para duraznero en alta densidad. INIA Las Brujas. p. 5. (Serie Actividades de Difusión 181).

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Jornada de divulgación: Sistemas de conducción de durazneros en alta densidad. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 164).

Cabrera D.; Soria J.; Leoni C.; Furest J. 2002. Dormancy breaking and pear adaptation in Uruguay. En: Temperate Fruit Tree Adaptation in Subtropical Areas: Workshop, Pelotas, RS, Brasil.

Cabrera, D.; Soria, J.; Osta, G. 2002. Los desafíos que presenta el cultivo en el futuro: el nuevo paquete tecnológico. En: Seminario el cultivo de la pera: ¿una apuesta al futuro? INIA; JUNAGRA; Consultora Impacto Granjero. INIA Las Brujas.

Capdevielle, F.; Castillo, A. 2004. Sistema AR-VITRO como apoyo para la propagación de variedades de arándano. Revista ARU, mayo, p. 28-29.

Capdevielle, F.; Castillo, A. 2005. Sistema AR-VITRO como apoyo para la producción de variedades de arándano. Revista INIA, no. 3, p. 46-47.

Carrau, F.; Boido, E.; Lloret, A.; Medina, K.; Fariña, L.; Lorenzo, D.; Disegna, E.; Dellacassa, E. 2002. Importancia del aroma en el vino: caracterización de la vitis vinífera cv. Tannat. Carnes & Alimentos, v. 3, no. 8.

Carrau, F.; Disegna, E.; Soria, J.; Cabrera, D. 2001. Uruguay: situación actual y perspectivas de la fruticultura en el Norte. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay.

Carrau, F.; Dellacassa, E.; Boido, E.; Disegna, E.; Medina, K.; Lloret, A.; Gaggero, C.; Gambaro, A.; Rabosto, X.; Fariña, L.; Bracesco, N.; Giuglucci, A. 2005. Tannat: wines of great structure and the challenge of expressing its aroma potential in the Uruguayan conditions. Virginia Vineyards Association, Technical Conference, Charlottesville, USA.

Castillo, A. 2002. Cultivo *in vitro*. En: Avances en experimentación de frutales alternativos: arándanos y otros berries. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 286).

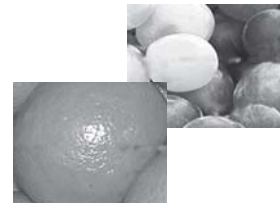
Castillo, A. 2002. Micropropagación como herramienta para la difusión tecnológica en el área hortifrutícola: desarrollo y multiplicación de materiales producidos en INIA. En: Jornada de agrobiotecnología. INIA Las Brujas.

Castillo, A. 2004. Presentación del sistema de transferencia de tecnología. En: Seminario sobre producción y comercialización de arándanos y frambuesas, Montevideo, Uruguay.

Castillo, A. 2004. Propagación *in vitro* de arándanos. En: Jornada de divulgación: Cultivo del arándano, Paysandú, Uruguay. p. 10-11. (Serie Actividades de Difusión 351).



- Castillo, A. 2005. Avances en cultivo *in vitro*: Crioconservación, propagación en biorreactores. En: Jornada de agrobiotecnología. INIA Las Brujas.
- Castillo, A. 2005. Evaluación de sistemas avanzados de cultivo *in vitro* para propagación clonal de especies leñosas y semileñosas de interés productivo. Tesis de Maestría en Biotecnología.
- Castillo, A. 2005. Programa de producción de plantas en Uruguay. En: Seminario Brasileiro de Pequenos Frutos, 3., Vacaria, Brasil.
- Castillo, A.; Ceppa, M.; Del Pino, G.; Bonilla, M. 1998. Propagación *in vitro* en gran escala del portainjerto clonal de manzano MM106 (*Malus domestica*, Bork).
- Castillo, A.; Soria J.; Carrau F.; Leoni C.; Pereira, G. 2004. Investigación en arándanos en Uruguay: propagación *in vitro* y evaluación de variedades en INIA. En: Encuentro de Pequeñas Frutas e Frutas Nativas do MERCOSUR, Pelotas, Brasil. EMBRAPA Clima Temperado. p. 225-229. (Documentos 124).
- Castillo, A.; Pagani, M.; Soria, J. 2003. El cultivo *in vitro* en la propagación de plantas leñosas: aplicaciones en la mejora genética. En: Seminario regional de actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 115-116. (Serie Actividades de Difusión 315).
- De Lucca, R.; Buschiazzo, M.; Zeballos, R.; Vázquez, E.; Díaz, E.; Carbone, F.; Soria, J.; Feippe, A.; Pisano, J.; Gabard, Z.; Viera, A. 2004. Módulos de evaluación del comportamiento productivo y comercial de nuevas variedades de frutales de hoja caduca (duraznero, nectarina, manzano) en empresas frutícolas de la zona Sur. Montevideo: INIA. 79 p. (Serie FPTA-INIA 12).
- De Lucca, R.; Disegna, E. 1998. Variedades de manzana: elementos para la planificación del emprendimiento frutal. En: Taller técnico: Identificación de variedades de frutales de hoja caduca con potencial exportable. PREDEG; IICA.
- De Lucca, R.; Disegna, E. 1998. Variedades de peras para Uruguay. En: Taller técnico: Identificación de variedades de frutales de hoja caduca con potencial exportable. PREDEG; IICA.
- De Lucca, R.; Zeballos, R.; Soria, J. 2002. Programa de recuperación y mejoramiento de material genético: Pavías Canarias (*Prunus Persica*). Revista PREDEG, v. 5 no. 31, p. 1.
- De Lucca, R.; Zeballos, R.; Soria, J. 2003. Módulos de evaluación de comportamiento productivo y comercial de nuevas variedades de frutales de hoja caduca (duraznero, nectarina, manzano) en empresas frutícolas de la zona Sur. IV. ROU 26 y ROU 25: selecciones avanzadas de clones de Pavía Manteca. En: Jornada de divulgación: Módulos de validación de variedades de frutales de hoja caduca. p. 28-32. (Serie Actividades de Difusión 320).
- De Lucca, R.; Zeballos, R.; Soria, J. 2004. Programa de recuperación y mejoramiento de recursos genéticos locales en durazneros. En: Jornada técnica de durazneros tardíos, Sauce, Uruguay. JUNAGRA; INIA. p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 349).
- De Lucca, R.; Zeballos, R.; Soria, J.; Maeso, D. 2004. Pavía Sauce: nueva variedad de duraznero tardío. En: Jornada técnica de durazneros tardíos, Sauce, Uruguay. JUNAGRA; INIA. p. 3-6. (Serie Actividades de Difusión 349).
- Disegna, E.; Cabrera, D.; Soria, J.; Feippe, A. 2003. La salud está a la vuelta de la manzana: producción, desarrollo del cultivo, estrategias comerciales en el mundo, el enfoque uruguayo. El País Agropecuario, v. 9, no. 98, p. 25-28.
- Disegna, E.; Rodríguez, P. 1997. Comportamiento del cultivar de uva de mesa Ribier sobre diferentes portainjertos. En: Congreso Nacional de Horticultura, 5. Montevideo, Uruguay.
- Disegna, E.; Rodríguez, P. 2005. Variedades promisorias de uvas de mesa para la región Sur del Uruguay. En: Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.
- Disegna, E.; Rodríguez, P.; Cabrera, C. 2000. Portainjertos y sistemas de conducción en vid. INIA Las Brujas. 13 p. (Serie Actividades de Difusión 248).
- Disegna, E.; Rodríguez, P.; Ferreri, J. 2001. Efecto de diferentes portainjertos en la producción de uvas y calidad de vinos de la variedad Tanat. En: Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología, 8.



Fariña, L.; Carrau, F.; Boido, E.; Disegna, E.; Medina, K.; Lloret, A.; Lorenzo, D.; Versini, G.; Dellacassa, E. 2003. Caracterización quimiotáxica de la *Vitis vinífera* L. var. Tannat: importancia de las fracciones glicosidadas en la uva y el vino. En: Jornadas GESCO, 13. Montevideo, Uruguay.

Fariña, L.; Carrau, F.; Boido, E.; Disegna, E.; Mendez, M.; Medina, K.; Rabosto, X.; Lloret, A.; Lorenzo, D.; Dellacassa, E. 2004. Caracterización quimiotaaxonómica de la *Vitis vinifera* var. Tannat: importancia de las fracciones glicosidadas en la uva y el vino. Ing. Cienc. Quím., v. 21, p. 20-24.

Flore, J.A.; Disegna, E.; Breikreuz, S. 1998. The influence of damage to PS II on yield and quality of apples. En: Workshop on Pome Fruit, 2. Proceedings. ISHS. (Acta Horticulturae 466).

Furest, J.; Soria, J.; Pisano, J. 2003. Clima y biología floral en ciruelo. I. Estudios climáticos en INIA Uruguay. En: Seminario regional de actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 79-84. (Serie Actividades de Difusión 315).

Grasso, M.; Lombardo, P. 1999. Caracterización de variedades de duraznero y nectarina en la zona Norte de Uruguay. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Herranz, M.C.; Maeso, D.; Soria, J.; Pallás, V. 2002. First report of peach latent mosaic viroid on peach in Uruguay. Plant Disease, v. 86, no. 12, p. 1405.

Iglesias, I.; Disegna, E.; Cabrera, D. 2003. Principales aspectos de la fruticultura en Uruguay. Fruticultura Profesional, v. 18, no. 138.

INIA. Programa Fruticultura. 2001. Descripción sumaria de variedades por fecha de maduración. En: Reunión anual de avances en variedades de frutales de hoja caduca. INIA Las Brujas. p. 5-10. (Serie Actividades de Difusión 275).

Leborgne, C.; Castillo, A.; Soria, J. 2004. Desarrollo de plantas de arándano Southern highbush O'Neal al final de su aclimatación, en respuesta a dosis de frío *in-vitro* y diferentes sustratos. En: Encuentro de Pequeñas Frutas e Frutas Nativas do MERCOSUR, 1., Pelotas, Brasil. EMBRAPA Clima Temperado.

Leoni, C.; García, C.; Soria, J.; Pereira, G.; Docampo, R. 1997. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la Región Noreste. En: Sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacuarembó. INIA Tacuarembó. p. 6-10. (Serie Actividades de Difusión 148).

Lorenzo, C.; Martínez, V.; Vidart, M. 2003. Estudios de la diferenciación floral y el requerimiento de frío invernal en cuatro cultivares de duraznero. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Maeso, D. 1997. Enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de hoja caduca. En: Guía para el manejo integrado de plagas y enfermedades en frutales. INIA Las Brujas. p. 45-46. (Serie Actividades de Difusión 147).

Maeso, D. 1997. Evaluación de pérdidas causadas por virus en frutales de carozo. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 33-37. (Serie Actividades de Difusión 150).

Maeso, D. 1997. Seguimiento de la transmisión a campo de virus en duraznero. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 166.

Maeso, D. 1997. Seguimiento de la transmisión a campo de virus en duraznero. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 30-32. (Serie Actividades de Difusión 150).

Maeso, D. 1997. Transmisión por semilla de PNRSV (*Prunus necrotic ringspot virus*) en el portainjerto Pavía Moscatel. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 24-29. (Serie Actividades de Difusión 150).

Maeso, D. 1997. Transmisión por semilla de PNRSV (*Prunus necrotic ringspot virus*) en el portainjerto Pavía Moscatel en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 165.

Maeso, D. 1997. Virosis latentes del manzano en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 167.

Maeso, D. 1998. Enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de hoja caduca. En: Guía para el manejo integrado de plagas y enfermedades en frutales. Montevideo: INIA. p. 99-105. (Boletín de Divulgación 66).



Maeso, D. 2003. Investigación en enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de carozo. En: Seminario regional de actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 145-147. (Serie Actividades de Difusión 315).

Maeso, D. 2003. Transmisión del enrulamiento de la vid (grapevine leaf rol 3, GLRaV III) por chanchito blanco (Pseudococcidae) en Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Resúmenes. p. 88.

Maeso, D.; Castillo, A. 1997. Detección de virus en frutales de carozo con cerezos Shirofugen (*Prunus serrulata*) cultivados *in vitro* en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 164.

Soria, J. 2002. Pequeños frutos en el INIA. En: Reunión técnica: Avances en experimentación de frutales alternativos: arándanos y otros berries. INIA Las Brujas. p. 8-10, 18-21. (Serie Actividades de Difusión 286).

Soria, J. 2004. La evaluación de variedades de durazneros y nectarinas en Las Brujas. En: Seminario de actualización técnica en el cultivo del duraznero. INIA Las Brujas. p. 9-16. (Serie Actividades de Difusión 381).

Soria, J. 2004. Líneas de trabajo en variedades de frutales de hoja caduca. Presentación AIA, Canelones, Uruguay.

Soria, J.; Cabrera, D. 2000. Uruguay: its peach situation. En: Prunus Breeders Meeting, Pelotas, Brasil. Summaries. EMBRAPA Clima Temperado. p. 67-69.

Soria, J.; Cabrera, D. 2003. Fruticultura de carozo en Uruguay. En: Seminario internacional: Fruticultura, tendencia internacional y prospectiva del Cono Sur para frutales e carozo y cítricos. INTA San Pedro, Argentina.

Soria, J.; Cabrera, D.; Carrau, F.; Castillo, A.; Maeso, D.; Disegna, E. 2003. Investigación en Material genético de frutales de hoja caduca: entrega de material a viveristas por INIA Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Resúmenes. p. 92.

Soria, J.; Cabrera, D.; Carrau, F.; Pisano, J.; Maeso, D. 2001. Una propuesta para la diversificación regional: variedades y portainjertos de frutales de carozo para la zona Norte del Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. p. 57.

Soria, J.; Cabrera, D.; Maeso, D.; Feippe, A.; Docampo, R. 2005. Mejora genética y sanitaria en pera Williams. En: Jornada de divulgación: Mejora en pera Williams. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 396). En CD.

Soria, J.; Carrau, F.; Pisano, J.; Cabrera, D.; Maeso, D. 2000. Cultivares de frutales de carozo en INIA Salto Grande, Uruguay: actualización a octubre del 2000. En: Reunión anual: avances de investigación en frutales de carozo y arándanos. INIA Salto Grande; INIA Tacuarembó; INIA Las Brujas. p. 8-12. (Serie Actividades de Difusión 237).

Soria, J.; Carrau, F.; Pisano, J.; Cabrera, D.; Maeso, D. 2001. Variedades de durazneros, nectarinos y ciruelos evaluadas en INIA Salto Grande y Bella Unión (Departamento de Artigas). En: Reunión anual: avances de investigación en frutales de carozo. INIA Salto Grande; INIA Las Brujas. p. 7-14. (Serie Actividades de Difusión 268).

Soria, J.; Carrau, F.; Pisano, J.; Cabrera, D.; Maeso, D.; Oxandabarat, O. 2003. Evaluación de variedades de frutales de carozo en Salto y Bella Unión. En: Resultados experimentales en investigación en frutales de carozo. INIA Salto Grande. p. 7-16. (Serie Actividades de Difusión 334).

Soria, J.; Castillo, A. 2003. Investigación en berries en INIA. En: Seminario sobre producción y comercialización de arándanos y otros frutos pequeños, Montevideo, Uruguay.

Soria, J.; Castillo, A.; Ozer Ami, H. 2004. Vinculación tecnológica en el Convenio INIA - FORBEL S.A. En: Jornada de divulgación: Cultivo del arándano. INIA Las Brujas. p. 5-9. (Serie Actividades de Difusión 351).

Soria, J.; Crouzet, J.; Ozer Ami, H. 2004. Convenio INIA - FORBEL S.A. en el cultivo de arándanos. En: Jornada de divulgación: Cultivo del arándano. INIA Las Brujas. p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 351).

Soria, J.; Disegna, E.; Cabrera, D. 2001. Alianzas y convenios fortalecen la investigación. El País Agropecuario, v. 7, no. 74, p. 25-28.

Soria, J.; Maeso, D.; De Lucca, R.; Zeballos, R. 2005. Pavía Sauce: nueva variedad seleccionada a partir de una población local de durazneros tardíos en Uruguay. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay.



Soria, J.; Pisano, J. 1997. Control de heladas en frutales. En: Control de heladas en frutales. INIA Las Brujas. p. 9-15. (Serie Actividades de Difusión 134).

Soria J.; Pisano, J. 2002. Variedades de duraznero y nectarina para el Uruguay: estudios en INIA desde 1983 al 2002. Montevideo: INIA. (Serie Técnica 130). En CD.

Soria, J.; Pisano, J. 2005. Avances en evaluación de nuevas manzanas en INIA Las Brujas: variedad Condessa. En: Avances de resultados experimentales en manzana. INIA Las Brujas. p. 7-8. (Serie Actividades de Difusión 395).

Soria, J.; Pisano, J.; Cabrera, D.; Castillo, A.; García, C.; Carrau, F.; Leoni, C.; Pereira, G. 2002. Comportamiento de arándanos (Blueberry) tipo Rabbiteye y Southern Highbush en INIA Salto Grande (31°S, 57°55' W, 50 m altitud) e INIA Tacuarembó ((31° 42' S, 55°40' W, 100 m altitud), Uruguay. En: Reunión técnica: el cultivo del arándano y otros berries en el Uruguay. INIA Las Brujas. p. 11-17. (Serie Actividades de Difusión 286).

Soria, J.; Pisano, J.; Cabrera, D.; García, C.; Carrau, F.; Leoni, C.; Pereira, G. 2000. Comportamiento de arándanos (Blueberry) tipo Rabbiteye y Southern Highbush en INIA Salto Grande (31° S, 57°55' W, 50 m altitud) e INIA Tacuarembó (31° 42' S, 55°40' W, 100 m altitud), Uruguay. En: Reunión anual: avances de investigación en frutales de carozo y arándanos. INIA Salto Grande; INIA Tacuarembó; INIA Las Brujas. p. 16-20. (Serie Actividades de Difusión 237).

Soria, J.; Pisano, J.; Carrau, F. 1998. Avances en el estudio del cultivo del arándano tipos Rabbiteye y Southern Highbush en la zona de influencia de INIA Salto Grande, Departamento de Salto, Uruguay. En: Reunión anual sobre resultados experimentales en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 175).

Soria, J.; Pisano J.; Carrau, F. 2003. Variedades de ciruelo en Uruguay. En: Seminario regional de actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 99-114. (Serie Actividades de Difusión 315).

Soria, J.; Pisano, J.; Carrau, F.; Cabrera, D.; Maeso, D. 1999. Estado actual del comportamiento de cultivares de durazneros en INIA Salto Grande. La Granja Nacional, v. 7, no. 77, p. 4-5.

Soria, J.; Pisano, J.; Carrau, F.; Cabrera, D.; Maeso, D. 1999. Estado actual del comportamiento de cultivares de durazneros en INIA Salto Grande (31° 23' S, 57° 55' W). En: Reunión anual de avances de investigación en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. p. 11-15. (Serie Actividades de Difusión 207).

Soria, J.; Pisano, J.; Carrau, F.; Cabrera, D.; Otero, A. 1998. Flordagem, Flordastar, y Fla 82-44 W: durazneros para la zona Norte de Uruguay. En: Reunión anual sobre resultados experimentales en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 175).

Soria, J.; Pisano, J.; Carrau, F.; Maeso, D. 1998. Cultivares extratempranos y tempranos de duraznero y nectarina para la producción uruguaya. En: Reunión anual de evaluación de cultivares de hoja caduca. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 183).

Soria, J.; Pisano, J.; De Lucca, R.; Buschiazzi, M.; Zeballos, R.; Díaz, E.; Carbone, F.; Vázquez, E.; Gabard, Z.; Viera, A. 2003. Módulos de evaluación de nuevas variedades de frutales de hoja caduca en empresas frutícolas de la zona Sur. II. Avances en los aspectos productivos. En: Jornada de divulgación: Módulos de validación de variedades de frutales de hoja caduca. INIA Las Brujas. p. 4-19. (Serie Actividades de Difusión 320).

Soria J., Pisano J.; Furest, J. 2003. Clima y biología floral en ciruelo. II. Aspectos biológicos relevantes. En: Seminario regional de actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 85-86. (Serie Actividades de Difusión 315).

Soria, J.; Pisano, J.; Maeso, D. 2002. La nectarina SunWright y el duraznero Don Agustín: dos variedades promisorias para la época muy temprana. En: Reunión anual: Variedades de frutales de hoja caduca. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 306).

Vignale, B.; Nebel, J.P.; Cabrera, D.; Bisio, L. 2005. Estudio de diferentes orígenes de Guayabo del País (*Acca selowiana* (Berg.) Burret). En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay.

Zavala, D.; Disegna, E.; Silva, A.; De Lucca, R.; Sorbara, A.; Púa, L.; Calero, G.; Mirazo, E.; Passadore, A. 2005. Programa de producción integrada de uva de vino (PPIUV): viticultura amigable con el ambiente. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10., Montevideo Uruguay.

Zecca, A.; Camelato, D.; Cabrera, D.; Leoni, C.; Cassagrande, J.; Haerter, J. 2004. Efeito de tratamentos fitossanitarios no ocorrência da necrose de gemas florais de pereira cvs. Housui, Nijiseiki, Bartlett e Packham's Triumph, em Pelotas-RS e Canelones, Uruguay. En: Congreso Brasileiro de Fruticultura, 18., Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.



TÍTULO: FISIOLÓGÍA Y MANEJO DE COSECHA Y POSCOSECHA PARA MEJORAR LA CONSERVACIÓN DE FRUTAS

Proyecto:	HF 8
Participantes:	Alicia Feippe (coordinadora), Jorge Soria, Danilo Cabrera, Carolina Leoni, Pablo Rodríguez, Claudio García
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Fruticultura
Disciplina:	Fisiología de Poscosecha, Mejoramiento Genético, Manejo, Fitopatología, Suelos y Riego
Estación Experimental:	INIA Las Brujas

Objetivo General

Minimizar las pérdidas cuantitativas y cualitativas de frutas frescas, desde la cosecha hasta el consumidor final, utilizando técnicas no agresivas para el medio ambiente.

Objetivos Específicos

1. Determinar los índices de cosecha, condiciones de temperatura/humedad relativa óptimos y períodos de almacenamiento - comercialización en atmósfera regular y controlada de nuevos cultivares de hoja caduca.
2. Conocer la correlación entre niveles de macro y micro nutrientes en la fruta y la incidencia de desórdenes fisiológicos.
3. Dentro del proyecto INIA/AECI (2002–2005) se ha planteado los siguientes objetivos: Evaluar, caracterizar y tipificar los atributos naturales de la fruta uruguaya en distintos sistemas de producción.
4. En el marco de convenio de validación tecnológica (INIA/LER S.A): Obtención de datos sobre los efectos de las atmósferas ionizadas en el enlentecimiento de la maduración, pérdida de masa y retención de color de fondo, durante la conservación frigorífica de durazno. Análisis económico de los equipos ionizadores vs atmósfera controlada.
5. Estudio de predicción del desarrollo de desórdenes fisiológicos durante el almacenamiento y la comercialización en base a análisis bioquímicos de la fruta a la cosecha.

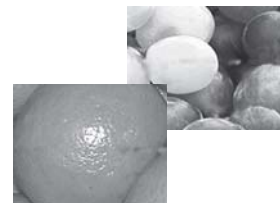
Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Determinar los índices de cosecha, condiciones de temperatura/humedad relativa óptimos y períodos de almacenamiento - comercialización en atmósfera regular y controlada de nuevos cultivares de hoja caduca.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Actividad 1.** Determinación y ajuste de índices de cosecha en frutales de carozo. Técnicos participantes: Alicia Feippe, Jorge Soria, Pablo Rodríguez.



En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos en relación a las características físico-químicas e índices de cosecha de los cultivares de nectarinos y duraznos pertenecientes a los módulos de validación (FPTA: INIA/JUNAGRA/PREDEG). Los valores de los distintos parámetros reflejan las condiciones óptimas de madurez de cosecha que aseguran el desarrollo de las cualidades de textura y sabor que exige el consumidor.

Cosecha	Cultivar	Firmeza de pulpa (lbs)		Sólidos Solubles (°Brix)	Acidez (% de ácido málico)	Color superficial (%)	Color de fondo
		Lateral	Sutura				
Noviembre	May Glo	11±1	10±0.6	8±0.6	0.91±0.06	100 Bordó	
	Rich May	12±0.6	11±0.6	10±0.6	0.97±0.1	90-100 Rojo	Amarillo-Naranja
Diciembre	Rich Lady	12±0.6	10±0.6	12±1	0.85±0.2	100 Bordo	
	White Lady	12±0.6	10±0.6	12±0.6	0.29±0.1	90-100 Rosa Bordo	Rosado oscuro
Enero	Zee Lady	15±0.6	12±1	13±0.6	0.77±0.02	80 Bordo	Rojo
	Tasty Giant	15±1.5	12±1.7	14±1.5	0.87±0.07	60-80 Rojo	Amarillo
Febrero	Cal Red de Verona	13±1	12±1	13±0.6	0.84±0.12	50-60 Rojo	Amarillo

El siguiente cuadro muestra los resultados obtenidos en relación al período de conservación refrigerado, incluida la vida de estante. El oscurecimiento interno o daño por frío, es el desorden fisiológico considerado limitante en la comercialización de frutos de carozo. Desde éste punto vista, los diferentes cultivares evaluados fueron caracterizados de acuerdo a su sensibilidad al desarrollo de oscurecimiento interno, lográndose conocer el potencial de comercialización. En todos los cultivares, el daño se hizo evidente durante el período de maduración a temperatura ambiente.

Fecha Cosecha	Cultivar	Conservación (semanas)
7/11/2001	May Glo	4
18/11/2002		5
18/11/2003		6
14/11/2001	Rich May	4
13/11/2002		3
24/11/2003		5
20/12/2001	Rich Lady	2
11/12/2002		5
22/12/2002		5
2/01/2001	White Lady	3
20/12/2002		3
29/12/2003		5
9/01/2002	Zee Lady	3
2/01/2003		3
19/01/2004		4
21/01/2003	Taste Giant	1
30/01/2004		2
25/02/2002	Cal Red de Verona	2
05/03/2004		2



- **Actividad 2.** Determinación y ajuste de índices de cosecha en frutales de pepita. Técnicos participantes: Alicia Feippe, Jorge Soria, Pablo Rodríguez.

Guía práctica para la determinación de fecha de cosecha y conocer la evolución de la madurez en poscosecha, mediante la utilización del test de yodo. Se elaboraron las cartillas de test de yodo (índice de cosecha de manzana) para el cultivar Royal Gala, Granny Smith y Cripps Pink. El análisis de contenido de almidón tiene la ventaja de ser económico, objetivo y de fácil manipulación, lo cual ofrece al productor la capacidad de correlacionarlo, por ejemplo, con tamaño de fruto y color de piel, a los efectos de realizar un seguimiento en pre y poscosecha y de éste modo planificar la comercialización.

Incidencia de escaldadura superficial en los cvs. de manzana Top Red y Red Chief. En respuesta a las demandas del grupo de Producción Integrada de Frutales (actividad no programada en la redacción inicial del PIMP) y en coordinación con JUNAGRA se evaluó la incidencia de escaldadura superficial en los cvs. de manzana Top Red y Red Chief, a fin de relacionar madurez de cosecha y período de almacenamiento sin el uso de antioxidantes.

Ensayos en atmósfera controlada de pera cv. William's, manzana cv. Royal Gala y durazno Junegold. En los ensayos en atmósfera controlada de pera cv. William's, manzana cv. Royal Gala y durazno Junegold se determinaron las mejores concentraciones de gases para la conservación en atmósfera controlada. A) En pera William's, concentraciones de 0.6 – 0.7 % de oxígeno y 0.4 – 0.5 % de anhídrido carbónico, disminuyeron significativamente la incidencia de decaimiento interno y mantuvieron las características organolépticas de cosecha, luego de cuatro meses de almacenamiento refrigerado. B) En manzana Royal Gala las concentraciones más adecuadas fueron de 3-3.5% de oxígeno y de 1-1.5 % de anhídrido carbónico. C) El estudio de la factibilidad de utilización de atmósfera controlada en durazno Junegold, principalmente con fines de exportación, mostró que niveles entre 1 y 2 % de oxígeno y 2 – 3 % de anhídrido carbónico, logran mantener la calidad organoléptica y prolongar 10 días el período de almacenamiento, comparado con condiciones de atmósfera regular.

Determinación del momento óptimo de cosecha, período de almacenamiento, características físicas y bioquímicas de la variedad de manzana Pink Lady – Pink Lady TM, sobre diferentes portainjertos. A los efectos de conocer la incidencia de factores precosecha sobre la calidad de la fruta durante la comercialización se determinó el momento óptimo de cosecha, período de almacenamiento, características físicas y bioquímicas de la variedad de manzana Pink Lady – Pink Lady TM, sobre diferentes portainjertos. La manzana, proveniente de plantas sobre M7 y M9, mantuvo las características de la marca Pink Lady, durante dos meses de almacenamiento refrigerado en atmósfera convencional. La fruta no desarrolló síntomas de desórdenes fisiológicos.

Momento óptimo de cosecha, caracterización organoléptica, almacenamiento e incidencia de desórdenes fisiológicos en pera Abate Fetel. Los primeros resultados mostraron, que ésta variedad tiene un período de almacenamiento superior (120 a 150 días) que la Bartlett (60 a 90 días), no observándose incidencia de Decaimiento Interno de la pulpa, fisiopatía limitante en la comercialización de peras.

2. **Objetivo Específico 2.** Conocer la correlación entre niveles de macro y micro nutrientes en la fruta y la incidencia de desórdenes fisiológicos.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Estudio de la calidad organoléptica y sensibilidad a desórdenes fisiológicos de manzana Royal Gala sobre diferentes portainjertos (M7, 106, Supporter y M9). Técnicos participantes: Alicia Feippe, Jorge Soria, Pablo Rodríguez.



Los primeros datos obtenidos mostraron que la fruta proveniente de plantas sobre los portainjertos considerados, presentan características similares en relación a la calidad organoléptica (firmeza de pulpa, acidez y azúcares). En relación a los desórdenes fisiológicos (Mancha Lenticelar y Decaimiento Interno), se observó que cocientes N/Ca en cosecha entre 7 a 10 y valores de K+Mg/Ca = 11 a 17 y K/Ca = 10 a 16, resultaron en porcentajes menores al 1 % de mancha lenticelar, luego de tres meses de almacenamiento refrigerado.

También se comenzó el estudio de la concentración de alfa - farnesenos y antioxidantes en la piel de la fruta, como método de predicción de escaldadura superficial en manzana. Las concentraciones de farnesenos variaron de un predio a otro, obteniéndose valores de 2 a 11 nmol/cm². Estos valores reflejan la influencia de factores precosecha en el desarrollo de ésta fisiopatía.

3. **Objetivo Específico 3.** Dentro del proyecto INIA/AECI (2002 – 2005) se ha planteado los siguientes objetivos: Evaluar, caracterizar y tipificar los atributos naturales de la fruta uruguaya en distintos sistemas de producción.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se ejecutó un proyecto internacional con la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) con la finalidad de evaluar y promover la calidad de la fruta uruguaya y sus atributos asociados a los sistemas productivos en base a los estándares de calidad de la Unión Europea. (finalizado en diciembre de 2005). Se presentaron los resultados finales en Uruguay y España. Técnicos participantes: Alicia Feippe, Ismael Muller, Nicolás Chiesa (Pasante Fac. Agronomía).

4. **Objetivo Específico 4.** En el marco de convenio de validación tecnológica (INIA/LER S.A): Obtención de datos sobre los efectos de las atmósferas ionizadas en el enlentecimiento de la maduración, pérdida de masa y retención de color de fondo, durante la conservación frigorífica de durazno. Análisis económico de los equipos ionizadores vs atmósfera controlada.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Finalizado

- Se estudió el efecto de los desionizadores en la conservación de la calidad de duraznos. Esta demostró ser una tecnología viable en el enlentecimiento de la maduración e incidencia de oscurecimiento interno de la pulpa. Técnicos participantes: Alicia Feippe, Nicolás Chiesa (Pasante Fac. Agronomía)

5. **Objetivo Específico 5.** Estudio de predicción del desarrollo de desórdenes fisiológicos durante el almacenamiento y la comercialización en base a análisis bioquímicos de la fruta a la cosecha.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

Utilización de productos poscosecha. Técnicos participantes: Alicia Feippe, Pablo Rodríguez, Nicolás Chiesa, Fabiana Osorio, Gabriela Prieto.

El 1-Methylciclopropeno (1-MCP) es un inhibidor del ciclo del etileno, siendo considerado producto biológico, no detectándose residuos en la fruta. Los trabajos realizados fueron A) *Utilización de 1-methylciclopropeno en el enlentecimiento de la senescencia de manzanas Cripps Pink durante el almacenamiento refrigerado.* La especificaciones mínimas para la variedad Pink Lady™ “Cripps Pink” recomendadas por la Asociación de Productores de Manzana y Pera de Australia (AAPGA),



establecen valores mínimos de firmeza de pulpa de 15.4 libras, contenido de sólidos solubles mayor a 15 % y mínimo 13 %, acidez entre 0.4 - 0.8 % y color de recubrimiento no menor a 40 % rosa sobre un verde crema. El 1- Metilciclopropeno mostró ser eficaz en el mantenimiento de las características de la marca Pink Lady™ “Cripps Pink” por un período de 150 días, en condiciones de atmósfera convencional. B) *Utilización de 1 – methylciclopropeno en el control de escaldadura superficial de manzana Granny Smith.* La aplicación de 600 y 1000 ppb de 1-MCP, inmediato a la cosecha, inhibió el desarrollo de escaldadura superficial en manzanas Granny Smith, provenientes de dos predios comerciales. En tanto la fruta, a la cual no se le aplicó 1- MCP, ni antiescaldante, presentó un 100 % de escaldadura superficial, luego de ocho meses de almacenamiento refrigerado. C) *Utilización de 1 – methylciclopropeno en el control de Decaimiento Interno en pera William´s.* Se evaluó el efecto de la aplicación de 0, 400 y 600 ppb de 1-MCP sobre el desarrollo de Decaimiento Interno, expresado en porcentaje, luego de 90, 120 y 150 días de conservación en frío convencional, seguidos de cero y siete días a temperatura ambiente.

Días a Temperatura Ambiente	Dosis ppb 1-MCP	Conservación (días)		
		90 días	120 días	150 días
0	0	0.0 a A	6.7 a A	40.0 a B
	400	0.0 a A	0.0 a A	20.0 b B
	600	0.0 a A	0.0 a A	6.7 a A
7	0	0.0 a A	50.0 b B	100.0 c C
	400	0.0 a A	6.7 a A	86.7 d B
	600	0.0 a A	0.0 a A	47.0 b B

Productos Tecnológicos Logrados

A continuación se presentan distintos Productos Tecnológicos logrados en el PIMP.

1. Momentos óptimos de cosecha de:
 - Ciruelas: Golden Japan, Santa Rosa y Obil´naja.
 - Durazno y nectarino: Mayglo, Rich May, Rich Lady, White lady, Zee Lady, Taste Giant, Calred de Verona.
 - Manzana: Grupo Gala, Cripps Pink
2. Cartillas guía de método de test de yodo (índice de cosecha de manzana) para el cultivar Royal Gala, Granny Smith y Cripps Pink.
3. Niveles de micro y macro nutrientes en pulpa de fruta y su relación con desórdenes fisiológicos.
4. Períodos mínimos y máximos de almacenamiento- comercialización en frutales de carozo y pomáceas.
5. Susceptibilidad a desórdenes fisiológicos
6. Utilización de 1-MCP en mantenimiento de calidad, control de escaldadura superficial y decaimiento interno en peras y manzanas
7. Utilización en el medio productivo de técnicas de degustación.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 126 INIA Facultad de Agronomía	Estudio de la calidad de post-cosecha de duraznos bajo un sistema de producción integrada.
FPTA 148 INIA AECI	Evaluación y promoción de la calidad de frutas uruguayas en base a los estándares de calidad de la UE y en función de distintos sistemas productivos. Evaluación de paneles de consumidores.
INIA LER S.A	Validación tecnológica de ionizadores de oxígeno en cámara de almacenamiento de frutas cv. Flavor Crest.
INIA JUMECAL	Ajuste de tecnología de almacenamiento de pomáceas.

Publicaciones

Cabrera, D.; Feippe, A. 2001. Resultados experimentales: portainjertos, sistemas de conducción y postcosecha en manzana. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 283).

Cabrera, C.; Feippe, A.; Rodríguez, P. 2001. Aportes de INIA Las Brujas para el cultivo de manzana Pink Lady. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay.

Carballo, S.; Feippe, A. 2001. Respirometría en lechuga. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8., Salto Uruguay.

Carballo, S.; Feippe, A.; Chiesa, N. 2003. Efecto de la aplicación postcosecha de 1-Methylcyclopropene (1-MCP) sobre la calidad y vida útil de tomate. INIA Las Brujas. (Documentos on-line 49).

Chiesa, N.; Feippe, A.; Carballo, S.; Leborgne, C. 2003. Valoración de la calidad externa e interna de diferentes variedades de manzana por el consumidor uruguayo. INIA Las Brujas. (Documentos on-line 48).

De Lucca, R.; Buschiazzi, M.; Zeballos, R.; Vázquez, E.; Díaz, E.; Carbone, F.; Soria, J.; Feippe, A.; Pisano, J.; Gabard, Z.; Viera, A. 2004. Módulos de evaluación del comportamiento productivo y comercial de nuevas variedades de frutales de hoja caduca (duraznero, nectarina, manzano) en empresas frutícolas de la zona Sur. JUNAGRA; INIA; PREDEG. Montevideo: INIA. 79 p. (Serie FPTA-INIA 12).

Disegna, E.; Cabrera, C.; Soria, J.; Feippe, A. 2003. La salud está a la vuelta de la manzana: producción, desarrollo del cultivo, estrategias comerciales en el mundo, el enfoque uruguayo. El País Agropecuario, v. 9, no. 98, p. 25-28.

Feippe, A. 2000. Influência da atmosfera modificada e armazenamento no escurecimento interno de pêssegos cv. Marli. Tesis de Maestría, Universidad Federal de Lavras, Brasil.

Feippe, A. 2002. Manejo de cosecha y postcosecha de durazno en un sistema de producción integrada. En: Seminario internacional: Avances en el manejo cosecha y postcosecha de frutas de carozo, Mendoza, Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Cuyo.

Feippe, A. 2003. Aspectos fisiológicos de la maduración y conservación de ciruelas. En: Seminario regional: Actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 131-134. (Serie Actividades de Difusión 315).

Feippe, A. 2003. Evaluación de la madurez de manzana Pink Lady™ Cripps Pink sobre la base del contenido y degradación de almidón. En: Prácticas culturales cosecha y poscosecha en manzana Pink Lady™. INIA Las Brujas. p. 11. (Serie Actividades de Difusión 322).

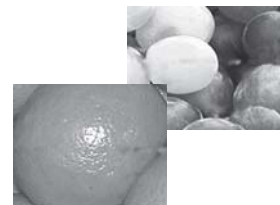
Feippe, A. 2003. Evaluación de la madurez de manzana sobre la base del contenido y degradación de almidón (test de yodo). INIA Las Brujas. (Documentos on-line 43).

Feippe, A. 2003. Factores precosecha y cosecha que afectan la calidad de frutas y hortalizas en Uruguay. En: Seminario Taller: Actualización técnica en fisiología y manejo postcosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas.

Feippe, A. 2003. Fisiología de la maduración. En: Seminario Taller: Actualización técnica en fisiología y manejo postcosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas.



- Feippe, A. 2003. Módulo de evaluación de nuevas variedades de frutales de hoja caduca en empresas frutícolas de la zona Sur: características organolépticas, calidad y almacenamiento. En: Jornada de divulgación: Módulo de validación de variedades de frutales de hoja caduca. INIA Las Brujas. p. 19-27. (Serie Actividades de Difusión 320).
- Feippe, A. 2003. Sistemas de almacenamiento. En: Seminario Taller: Actualización técnica en fisiología y manejo postcosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas.
- Feippe, A. 2003. Test de yodo para determinación de madurez (Manzana del grupo Red Delicious, Royal Gala, Granny Smith y Cripps Pink). INIA Las Brujas. (Hoja de Divulgación 84).
- Feippe, A. 2004. Almacenamiento refrigerado. En: Curso de actualización técnica: Calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. INIA Las Brujas. p. 69-82. (Serie Actividades de Difusión 376).
- Feippe, A.; Cabrera, D.; Soria, J. 2001. Avances de investigación en frutales de carozo. INIA Las Brujas; INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 268).
- Feippe, A.; Carballo, S. 2003. Guía práctica de análisis físico-químico de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 331).
- Feippe, A.; Carballo, S.; Chiesa, N. 2003. Desordenes fisiológicos y daños climáticos más relevantes observados en la cosecha de manzanas rojas y bicolors: zafra 2003. INIA Las Brujas. (Documentos on-line 44).
- Feippe, A.; Chapper, M.; Sorondo, F.; Touron, H. 2002. Estudio de índices de cosecha óptimos para manzana Pink Lady™ (Cripps Pink). SIMIENTE, Sociedad Agronómica de Chile, v. 72, no. 3-4.
- Feippe, A.; Chiesa, N. 2003. Efecto de la aplicación de 1-Methylcyclopropeno (1-MCP) sobre las características físico químicas de manzana PINK LADY™. En: Prácticas culturales cosecha y poscosecha en manzana Pink Lady™. INIA Las Brujas. p. 12-13. (Serie Actividades de Difusión 322).
- Feippe, A.; Chiesa, N.; Bianchi, I.; Branná, A. 2002. Estudio de la calidad y sensibilidad al oscurecimiento interno durante el almacenamiento y comercialización de durazno (*Prunus persica*, L. Batsch) var. Hermosillo. SIMIENTE, Sociedad Agronómica de Chile, v. 72, no. 3-4.
- Feippe, A.; Chiesa, N.; Osorio, F. 2004. Cosecha de manzanas rojas. INIA Las Brujas. (Documentos on-line 62).
- Feippe, A.; Chiesa, N.; Osorio, F. 2004. Efecto del 1-metilciclopropeno (1-MCP) en el desarrollo de desórdenes fisiológicos durante el almacenamiento refrigerado de pera cv. Barlett. INIA Las Brujas.
- Feippe, A.; Mafio, M. 2002. Validación tecnológica de ionizadores de oxígeno en cámara de almacenamiento de frutas, cv. Flavor Crest. INIA; Ler.
- Feippe, A.; Muller, I.; Albin, A.; Chiesa, N. 2005. Manzanas y citrus de Uruguay: ¿cómo las valora el consumidor europeo? Revista INIA, no. 3, p. 19-20.
- Feippe, A.; Rodríguez, P.; Pisano, J. 1998. Evaluación cosecha y poscosecha de manzana Royal Gala sobre diferentes portainjertos. En: Resultados experimentales en densidad de plantación y portainjerto en manzana. INIA Las Brujas. p. 9-23. (Serie Actividades de Difusión 168).
- Feippe, A.; Vilasboas, E. 2001. Estudio de la actividad enzimática poscosecha de polifenoloxidasas y peroxidasa en duraznos. Revista Iberoamericana de Tecnología de Poscosecha, v. 3, no. 2, p. 179-184.
- Guarinoni, A.; Zaccari, F.; Silveira, A.C.; Feippe, A.; Disegna, E. 2002. Estudio del efecto de la fertilización foliar con calcio en la calidad poscosecha de durazno, cultivar Pavía Canario. SIMIENTE, Sociedad Agronómica de Chile, v. 72, no. 3-4.



TÍTULO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN FRUTALES DE HOJA CADUCA Y VID

Proyecto:	HF 9
Participantes:	Saturnino Núñez (coordinador), Stella García, Cristina Pagani, Diego Maeso, Carolina Leoni
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Fruticultura
Disciplina:	Entomología, Fitopatología
Estación Experimental:	INIA Las Brujas

Objetivo General

Propender a un manejo integrado de plagas y enfermedades que racionalicen las intervenciones químicas en los cultivos, minimizando o eliminando el uso de agroquímicos, maximizando los mecanismos de regulación biológica y optimizando los beneficios económicos y ecológicos.

Objetivos Específicos

1. Disminuir la incidencia de las enfermedades a hongos en frutales de hoja caduca y vid, con un mínimo perjuicio al medio ambiente.
2. Disminuir la incidencia de las enfermedades a bacterias en frutales de hoja caduca y vid, con un mínimo perjuicio al medio ambiente.
3. Disminución de la incidencia de enfermedades a virus y afines con el mínimo perjuicio para el medio ambiente.
4. Disminuir la incidencia de daños de plagas en frutales de hoja caduca y vid con el mínimo perjuicio para el medio ambiente.
5. Validación de las estrategias de control a nivel de producción. Propender a la difusión de tecnologías enmarcadas en IPM (Integrated Pest Management) a través de la ejecución de ensayos demostrativos.

Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Disminuir la incidencia de las enfermedades a hongos en frutales de hoja caduca y vid, con un mínimo perjuicio al medio ambiente.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Actividad 1.** Validación de tecnologías tendientes a reducir el uso de fungicidas en la producción de manzanas.

Durante las temporadas 2001 a 2003 se realizaron ensayos en montes comerciales de manzanas "Red" en donde se eliminaron las aplicaciones de fungicidas a partir del 10 de diciembre y hasta la cosecha (marzo). Se siguió la evolución de la sarna del manzano así como de las enfermedades



de verano, y la evolución de las enfermedades durante el almacenamiento por 3, 6 y 8 meses en cámara frigorífica convencional. En los tres años evaluados la Sarna en fruta no avanzó durante el verano, no aumentó la incidencia de enfermedades de verano en el campo, no apareció sarna en la fruta almacenada y la incidencia de podredumbres en el almacenamiento fue semejante en todos los tratamientos. Se concluye que es posible eliminar las aplicaciones de fungicidas en el verano (normalmente se realizan entre 3 y 5) en las manzanas tempranas (“Galas”) y de estación (“Red”), disminuyendo así los riesgos de residuos en fruta, de contaminación ambiental y los costos de producción. En las temporadas 2003-04 y 2004-05 se evaluó la eliminación de la aplicación de fungicidas en variedades tardías (Granny Smith, Pink Lady-Cripps Pink y Fuji). No se encontraron diferencias entre tratamientos a campo (siempre cubierto, descubierto del 10 dic. al 1 marzo; descubierto del 1 marzo a cosecha) ni luego de conservación para sarna en fruta y otras podredumbres. Las evaluaciones se deberán continuar al menos un año más para Granny Smith y Pink Lady – Cripps Pink y dos para Fuji, para así considerar diferentes situaciones climáticas. Como principales patógenos de campo afectando manzanas “Red” se identificaron: *Botriosphaeria dothidea* u *B. obtusa* ocasionando podredumbres en fruta y canchales en ramas. En poscosecha se identificó *Alternaria* sp. como el principal patógeno, seguido de *Botrytis cinerea*. En manzanas tardías (Granny Smith y Pink Lady) *Colletotrichum* spp. es la principal causa de podredumbres en campo seguido de *Botriosphaeria* spp.; en poscosecha el comportamiento es semejante a las manzanas del tipo “Red”. Parte de los resultados han sido publicados y/o difundidos en actividades de difusión de INIA Las Brujas y actividades de capacitación del programa de Producción Integrada (PI). La eliminación de las aplicaciones de fungicidas para el control de sarna del manzano en variedades tempranas y de estación se ha incluido en las normas de PI.

- **Actividad 2.** Evaluación de fungicidas para el control de enfermedades.

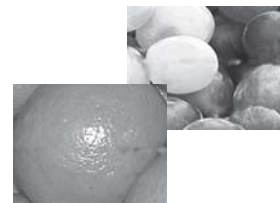
Evaluación de fungicidas para el control de Podredumbre Morena del duraznero (*Monilinia fructicola*): En la temporada 2002-03 se realizó un ensayo comparativo de 5 fungicidas y ajuste de dosis para el control de esta enfermedad en precosecha. Se ajustó la dosis para INDAR (fenbuconazole, 600cc/ha) y se identificaron 4 fungicidas (Teldor, Indar, BASF 516, Quadris) de diferentes grupos químicos, promisorios para el manejo de la enfermedad. Se envió informe de resultados a las empresas que financiaron el ensayo y se divulgaron los resultados en actividades de difusión en Salto y Las Brujas. Los fungicidas promisorios y que se registraron en el país (3 de ellos) se incluyeron en las normas de PI.

Evaluación de fungicidas para el control de Sarna del manzano (*Venturia inaequalis*): En la temporada 2002-03 se realizó un ensayo comparativo de 5 fungicidas, 2 presentaron buen control (Flint, BASF 516). En la temporada 2003-04 se realizó un ensayo de ajuste de dosis y momentos de aplicación para Delan (ditianon). El tratamiento con Delan a 750g/ha cada 7 días no difirió del testigo (mancozeb a 5kg/ha). Se envió informe de resultados a las empresas que financiaron el ensayo y se divulgaron los resultados en actividades de difusión de Las Brujas y del Programa de PI.

Evaluación de fungicidas para el control de Sarna del peral (*Venturia pirina*): En la temporada 2002-03 se realizó un ensayo comparativo de dos formulaciones de Systhane (myclobutanil PM40% y CE 25%) para el control de la sarna en pera cv. William’s. No se encontraron diferencias entre tratamientos respecto a la incidencia de sarna y russeting. En la temporada 2003-04 se realizó un ensayo comparativo de 2 fungicidas (Polyram DF, Delan) no se encontraron diferencias entre los productos evaluados a cosecha y luego de 3 meses de conservación en cámara. Se envió informe de resultados a las empresas que financiaron el ensayo.

- **Actividad 3.** Evaluación de la resistencia de poblaciones de Monilia a los benzimidazoles.

A partir de aislamientos colectados en las zonas productoras de durazno (Melilla, Joanicó, Canelon Chico, Salto), se realizó la evaluación de la sensibilidad “in vitro” a benzimidazoles de las cepas



aisladas. Se determinó la presencia de cepas resistentes en la población de Salto, pero no en las zonas frutícolas tradicionales. Los datos se divulgaron en actividades de difusión de Salto y Las Brujas y del programa de PI.

- Objetivo Específico 2.** Disminuir la incidencia de las enfermedades a bacterias en frutales de hoja caduca y vid, con un mínimo perjuicio al medio ambiente.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Actividad 1.** Etiología y epidemiología de la necrosis de las yemas de flor del peral (NYFP).

Ajuste de la escala de severidad para NYFP. Durante las primaveras 2001 y 2002 se ajustó una escala para evaluar la incidencia y severidad de la NYFP a campo (evaluación en floración). Esta escala fue ajustada en conjunto con EMBRAPA – Clima Templado. La escala ajustada es la empleada en todas las evaluaciones realizadas tanto en Uruguay como en Brasil.

Efecto del frío invernal en la NYFP. Durante los inviernos 2002 y 2003 se evaluó en condiciones controladas la acumulación de horas de frío en las yemas invernantes. Si bien cuando aumentan las horas de frío la brotación de las yemas es mejor, la NYFP igual se manifiesta con acumulaciones de frío de 950hs. Se concluye que la falta de frío invernal no es la causa del problema.

Efecto del manejo sanitario en la NYFP. Durante las temporadas 2003-04 y 2004-05 se evaluaron 4 tratamientos sanitarios (2 insecticidas, 2 bactericidas) para el manejo de la NYFP. Las plantas que recibieron fosfito de potasio (300cc de Cuneb Forte/100 litros) presentaron menor incidencia de NYFP en la primavera siguiente. Como recomendación preliminar a productores se sugiere realizar 3 aplicaciones de fosfito de potasio cada 15 días en el período de diferenciación de las yemas de flor (mediados-fin de noviembre a fin diciembre - mediados de enero). Esta recomendación se incluyó en las normas de PI a partir de la presente temporada (2005-06).

Estudio de las características anatómico - morfológicas de yemas de flor del peral afectadas por la NYFP. En los años 2003 y 2004, entre enero y octubre se realizaron colectas quincenales de yemas de flor de plantas de pera cv. William's y Packam's. Se determinó la presencia de «tumores» en las yemas afectadas, así como los momentos en los cuales se empiezan a detectar los mismos (mayo - junio). También se determinó menor incidencia en el cv. William's que en el cv. Packam's; y en los tratamientos siempre protegidos con bactericidas. A partir de la identificación de los tumores, se refuerza la hipótesis de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* como agente causal de la problemática. Se está realizando el análisis histológico de los "tumores" y a partir de aislamientos de la bacteria obtenidos en la presente temporada (2005) se estudiará la expresión de los genes que codifican para la producción de fitohormonas (AIA) que serían las responsables de la formación de los tumores observados.

Efecto de diferentes portainjertos - variedades en la NYFP. Durante las primaveras 2003 y 2004 se evaluó el efecto del portainjertos en la NYFP (7 portainjertos, ensayo instalado en INIA LB en 1999) para la variedad William's. Se identificaron diferencias entre tratamientos, destacándose OH x F51 y Membrillero C en el 2004, pero las evaluaciones deberán continuarse en los próximos años. A partir de la primavera 2005 se incluye un nuevo experimento en la evaluación, que incluye diferentes combinaciones de portainjertos – variedades.

Relevamiento de la incidencia de la NYFP y su relación con parámetros climáticos y de manejo de los montes. En la primavera de 2003 y 2004 se evaluó la incidencia de la NYFP en 20 montes comerciales de pera con diferencias en: edad, historia de la problemática, manejo sanitario, manejo de la fertilización, combinaciones de portainjertos-variedad, zonas (Joanicó, Progreso, Canelón Chico, Melilla, Las Brujas). Se están procesando los datos para establecer los principales



factores que inciden en la problemática (análisis multivariado). Se mantiene la tendencia de una menor incidencia de NYFP en los montes que recibieron dos a tres aplicaciones de fosfito de potasio en noviembre-diciembre. Se constatan problemas generalizados de desequilibrios nutricionales en los montes (exceso N, déficit B, entre otros). Se necesita al menos un par más de temporadas para poder sacar conclusiones sobre los factores principales (además de la presencia de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) que contribuyen a la expresión de la NYFP.

3. **Objetivo Específico 3** Disminución de la incidencia de enfermedades a virus y afines con el mínimo perjuicio para el medio ambiente.

Relevancia (revisión 2001):4,3.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

Identificación de las principales virosis en frutales de hoja caduca y vid. Se conoce la existencia en nuestro país de los siguientes virus y afines, además de los ya reportados previo al comienzo de este trabajo, infectando: A) Prunus spp.: PNRSV (Prunus necrotic ringspor virus), PDV (Prune dwarf virus), CLSV (Chlorotic leafspot virus) y recientemente derivado de una actividad conjunta con AECl: PLMVd (Peach latent mosaic viroid); B) Manzano y pera: ApMV (Apple mosaic virus), ASGV (Apple stem grooving virus), ACLSV (Apple chlorotic leafspot virus); C) Vid: GFkV (Grapevine fleck virus) y GCBV (Grapevine corky bark associated virus). En el transcurso de esta línea de trabajo se han ajustado los métodos para su detección en nuestras condiciones y relevamientos para conocer su incidencia en la zona de producción y en los principales cultivares. La metodología para la detección de PLMVd se ha ajustado en la Unidad de Biotecnología de INIA.

Conocimiento de los mecanismos de transmisión diferentes a la propagación vegetativa. Se comprobó la transmisión por semilla y en monte adulto (posiblemente por polen o insectos) en el caso de PNRSV y PDV en duraznero y la transmisión por cochinillas harinosas del «leafroll» de la vid (GLRaV 3) en condiciones de campo y laboratorio. Se ha avanzado en el conocimiento de las pérdidas producidas por virosis en frutales de carozo (fundamentalmente en viveros) y en vid.

4. **Objetivo Específico 4:** Disminuir la incidencia de daños de plagas en frutales de hoja caduca y vid con el mínimo perjuicio para el medio ambiente.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

• **Actividad 1 y 2.** Profundizar los estudios de confusión sexual de carpocapsa y grafolita que permitan su implementación a nivel productivo.

Los estudios realizados han permitido validar la técnica de confusión sexual para el control de plagas primarias como carpocapsa y grafolita. Actualmente el programa de Producción Integrada está utilizando esta tecnología permitiendo reducir (promedialmente) de 30 a 50% de las aplicaciones de insecticidas. No obstante ello, no se ha logrado su adopción a nivel productivo general, fundamentalmente por no existir ninguna empresa que importe esta tecnología y por tener un costo algo superior al convencional. Por otra parte, la implementación de esta técnica en el control de carpocapsa permite que plagas como grafolita y lagartitas aumenten su incidencia debido a la disminución del uso de insecticidas. Por este motivo fue necesario determinar los momentos de intervención con insecticidas para el control de las plagas mencionadas en base a umbrales de capturas en trampas de feromonas. De acuerdo a los resultados obtenidos hasta el momento en el caso de grafolita se ha determinado que capturas entre 15 y 30 adultos móviles por semana justifican la intervención con insecticidas. En el caso de lagartitas no se ha logrado aun determinar umbrales indicativos ya que los resultados fueron algo erráticos, fundamentalmente debido a que su baja incidencia durante los distintos años evaluados.



- **Actividad 3.** Evaluar distintos componentes y formulaciones de feromonas de lagartitas.

Desde 1997, mediante un proyecto financiado por la CE, INIA Las Brujas y TNO de Holanda lograron la identificación de las feromonas de las dos especies de lagartitas que atacan los frutales de hoja caduca. Para *Argyrotaenia sphaleropa* se determinó que los componentes de su feromona sexual son el Z11-14 Ald, Z11,13-14 Ald, Z11-14 Ac y Z11,13-14 Ac. Para *Bonagota cranaodes* se determinó que los componentes de su feromona sexual son el E3,Z5-12Ac, Z5-12Ac y Z9-16Ac. Por ser estas plagas de carácter regional, no existían posibilidades de síntesis de estas feromonas en países del hemisferio norte. En función de ello se inició con el equipo de farmacognosia de la Facultad de Química un proyecto de investigación que permitió luego de 3 años de ejecución la obtención de la síntesis de las feromonas de las mencionadas especies de lagartitas. En base a esta síntesis se han realizado las evaluaciones de campo con resultados satisfactorios en cuanto a monitoreo de estas plagas. En el caso particular de *Argyrotaenia sphaleropa*, se han formulado y enviado a Brasil para su evaluación trampas de feromonas, también con resultados muy promisorios. No obstante la combinación de componentes más eficientes en las capturas en trampas es distinta a la que se utiliza en nuestro país.

- **Actividad 4.** Evaluación de distintos métodos de control de plagas en frutales.

La utilización de atracticidas es una técnica alternativa al uso de insecticidas para el control de plagas como grafolita y lagartitas en montes con confusión sexual de carpocapsa. En INIA Las Brujas se ha desarrollado una adaptación de esta técnica mediante la utilización de vasitos de plástico impregnados con feromonas e insecticidas. En los primeros ensayos realizados se demostró que la utilización de esta técnica permite disminuir significativamente las capturas en trampas de feromonas. A partir del año 2003 se evaluaron distintas densidades de vasitos por hectárea a los efectos de determinar, no solo la reducción en las capturas en trampas de feromonas sino fundamentalmente el control logrado en cuanto al daño en fruta de las plagas mencionadas. Los resultados obtenidos con este método de control se muestran promisorios para el control de grafolita en manzanos. Habiéndose determinado que la instalación de 1000 vasitos por hectárea permite un control similar al control convencional con insecticidas. En el caso de lagartitas no se han logrado resultados concluyentes ya que su incidencia fue de escasa significación. Paralelamente a la evaluación de atracticidas se han evaluado insecticidas de bajo impacto ambiental para distintas plagas de incidencia económica en frutales. De acuerdo a estos resultados se dispone de información para el control selectivo de las siguientes plagas: piojo de San José, carpocapsa, grafolita y lagartitas.

- **Actividad 5.** Bioecología de chanchito blanco. Se ha estudiado para viña y manzanos, la bioecología de las especies de chanchito blanco que atacan ambos cultivos.

En función de los resultados obtenidos se ha determinado que la especie predominante en manzanos y perales es *Pseudococcus viburni* (Signoret) mientras que en viña es *Planococcus ficus* (Signoret, 1875). En el caso de manzanos la especie predominante presenta 3 generaciones anuales, registrándose los momentos de emergencia de larvas migratorias en setiembre, diciembre y febrero-marzo. En el caso de viña la especie predominante tiene 5 ó 6 generaciones anuales, registrándose los períodos de emergencia de larvas migratorias en setiembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Los estudios realizados permiten concluir también que en el caso de viña, diferentes especies de hormigas no fitófagas juegan un rol muy importante en la dispersión de la plaga.

- **Actividad 6.** Evaluación de distintos métodos de control de chanchito blanco y psilla del peral.

El control de chanchito blanco ha sido errático en función del escaso conocimiento que se tenía de este tipo de plagas. De acuerdo a las investigaciones realizadas se ha podido determinar los momentos de control más efectivos así como los insecticidas más eficientes y de menor impacto ambiental. Paralelamente en el caso de viña se ha determinado la importancia del control de hormi-



gas en el control de chanchito blanco. En el caso de psila del peral su control se realiza fundamentalmente con fosforados de alta toxicidad y baja selectividad. Por lo tanto se consideró necesario determinar otras estrategias de control menos agresivas para el ecosistema frutícola. En función de ello se comenzó a evaluar junto con algunos insecticidas de baja toxicidad y alta selectividad un material como la caolinita, que actúa afectando el comportamiento del insecto en cuanto a su movilidad y alimentación. De acuerdo a los resultados obtenidos, se han determinado los insecticidas de menor impacto ambiental con mayor eficiencia de control. En el caso de la caolinita formulada comercialmente como Surround, su comportamiento fue algo errático, mostrando una temporada una eficiencia casi similar a los mejores insecticidas y otra temporada un comportamiento muy poco eficiente.

5. **Objetivo Específico 5.** Validación de las estrategias de control a nivel de producción. Propender a la difusión de tecnologías enmarcadas en IPM (Integrated Pest Management) a través de la ejecución de ensayos demostrativos.

Relevancia (revisión 2001): 4

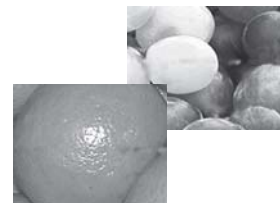
Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Actividad 1.** Difusión y validación de tecnologías de manejo de plagas y enfermedades.

Conjuntamente con las distintas instituciones integrantes del Programa de Producción Integrada se han publicado las normas de producción integrada así como las guías de monitoreo para los distintos cultivos frutícolas. Anualmente se evalúan los resultados obtenidos en los distintos predios bajo producción integrada, en función de lo cual se ajustan las líneas de investigación y se actualizan las normas de producción.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Recomendaciones para el manejo de la sarna secundaria del manzano con menor impacto ambiental, en variedades tempranas y de estación (Grupo Gala, Grupo Red Delicious).
2. Avances en la elaboración de recomendaciones para el manejo de la sarna secundaria del manzano con menor impacto ambiental, en variedades tardías (Granny Smith, Pink Lady-Cripps Pink, Grupo Fuji).
3. Identificación de los principales patógenos causantes de podredumbres de verano en manzanas (*Colletotricum* spp., *Botryosphaeria* spp., *Alternaria* spp.)
4. Información sobre eficiencia de control de fungicidas a sarna del manzano, sarna del peral y podredumbre morena del duraznero.
5. Confirmación de la presencia de poblaciones de *Monilinia fructicola* resistentes a benzimidazoles en el norte del país (Salto).
6. Escala de evaluación a campo de la incidencia y severidad de la NYFP.
7. Avances en la descripción de la sintomatología de la NYFP (síntomas macroscópicos y microscópicos).
8. Identificación de algunos factores causantes de la NYFP.
9. Recomendaciones preliminares para el manejo de la NYFP (tratamientos fitosanitarios).
10. Lista de virus y organismos afines infectando frutales de hoja caduca y vid en Uruguay.
11. Ajuste de métodos de detección de los mismos.



12. Comprobación en algunos casos de la existencia de mecanismos de transmisión diferentes a la propagación vegetativa (ya reportados en otros países) en nuestras condiciones lo cual incidiría en el mantenimiento de plantas libres de enfermedades.
13. Estimaciones de pérdidas ocasionadas por algunos de estos patógenos lo que permitiría establecer prioridades en el control.
14. Los productos tecnológicos obtenidos aportan la información necesaria para el desarrollo de programas de producción, mantenimiento y propagación de materiales de sanidad comprobada siendo ésta la estrategia para el control de este tipo de enfermedades.
15. Protocolo de utilización de la técnica de confusión sexual de grafolita y carpocapsa en montes frutales
16. Disponibilidad de trampas de feromonas de lagartitas de los frutales elaboradas por INIA.
17. Información básica para la utilización de insecticidas de bajo impacto ambiental.
18. Información bioecológica de chanchito blanco que permite un control racional del mismo.
19. Normas de producción integrada para manzanos, perales, durazneros, ciruelos, uva de mesa y uva de vino.
20. Guías de monitoreo de plagas y enfermedades en frutales.
21. Programa de producción integrada frutícola (en funcionamiento desde el año 1997).

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
CSIC Sector Productivo	Manejo de Plagas en viña.
LIA 004 Facultad de Química	Síntesis de feromonas de lagartitas.
INIA BID IRTA España	Evaluación de impacto ambiental de diferentes sistemas de producción.

Publicaciones

Alaniz, S.; Leoni, C.; Mondino, P. 2003. La eliminación de las aplicaciones de fungicidas en el verano: su incidencia sobre las enfermedades de verano en manzana. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9.; Simposio de Producción y Comercialización de Manzana. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 86.

Alaniz, S.; Mondino, P.; Leoni, C. 2003. La eliminación de las aplicaciones de fungicidas en el verano: su incidencia sobre el control de la sarna del manzano (*Venturia inaequalis*). En: Congreso Nacional de Horticultura, 9.; Simposio de Producción y Comercialización de Manzana, Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 87.

Bavaresco, A.; Núñez, S.; García, M.S.; Botton, M.; Sant'Ana, J. 2003. Avaliação do feromônio sexual de *Argyrotaenia sphaleropa* (Lepidoptera: Tortricidae) para fins de monitoramento. En: Congresso Latino Americano de Viticultura e Enologia, Santiago de Chile. Anais. p. 60.

Bavaresco, A.; Núñez, S.; García, M.S.; Botton, M.; Sant'Ana, J. 2005. Atração de machos da lagarta-das-fruteiras *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) aos componentes do feromônio sexual sintético na cultura do caqui. Neotropical Entomology, v. 34, no. 4, p. 619-625.

Botton, M.; Núñez, S.; Bavaresco, A.; García, M.S.; Sant'Ana, J. 2004. Uso de feromônios em videira: o caso das lagartas-dos-cachos. En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 20. Gramado, Brasil. Anais. v. 1, p. 157.

Botton, M.; Núñez, S.; Bavaresco, A.; García, M.S.; Sant'Ana, J. 2004. Vilã das frutas. Revista Cultivar, v. 27, p. 23-25.



Canesa, S.; Scatoni, I.; Núñez, S. 1999. Fluctuación poblacional de piojo de San José en durazneros y manzanos. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal de frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Canessa, S.; Scatoni, I.; Núñez, S. 2003. Control químico de agamuzado del peral. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 107-108.

Canessa, S.; Soler, R.; Scatoni, I.; Núñez, S. 2003. Evaluación de insecticidas en laboratorio para el control de las lagartijas *Argyrotaenia sphaleropa* y *Bonagota cranaodes*. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 103-106.

Carrega, E.; Tellis, V.; Núñez, S.; Scatoni, I. 2001. La producción integrada y su certificación en el Uruguay. En: Seminario Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 3. Anais.

Conde, P.; Casco, N.; Alaniz, S.; Franco, J.; Mondino, P.; Leoni, C. 2005. Comportamiento de las variedades tardías de manzano frente a las infecciones secundarias de sarna ocasionadas por *Venturia inaequalis*. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay. Resúmenes en CD.

De Lucca, R.; Zeballos, R.; Soria, J.; Maeso, D. 2004. Pavía Sauce: nueva variedad de duraznero tardío. En: Jornada técnica de durazneros tardíos. INIA Las Brujas. p. 3-4. Serie Actividades de Difusión 349).

De Vlieger, J.J.; Núñez, S. 1998. Phenological forecasting techniques for timing of insect control measures as part of integrated pest management systems. Final report. Project CI1*-CT94-0006.

Disegna, E.; Maeso, D. 2000. Variedad de uva Tannat: INIA Las Brujas e INAVI comienzan un programa de evaluación y selección clonal. El País Agropecuario, v. 6, no. 67, p. 25-28.

Duarte, F.; Leoni, C.; Zecca, A.; Cabrera, D., Camelato, D. 2005. Avances en el estudio de la necrosis de las yemas de flor del peral en Uruguay. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay. Resúmenes en CD.

García, S. 2001. Efecto de la arquitectura de racimos y de la fenología del cultivo sobre la incidencia de botrytis en vid. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. p. 75-79. (Serie Actividades de difusión 272).

García, S.; Fernández, S. 2001. El rol de las infecciones tempranas en la epidemiología de la podredumbre del racimo y su importancia para la formulación de estrategias efectivas de manejo de la enfermedad. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. p. 69-74. (Serie Actividades de Difusión 272).

Herranz, M.C.; Maeso, D.C.; Soria, J. 2002. First report of *Peach latent mosaic viroid* on peach in Uruguay. Plant Disease, v. 86, no. 12, p. 1405.

INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA; PREDEG-GTZ. 2003. Producción integrada Uruguay: directivas, normas y cuadernos de campo y empaque. Incluye: Normas de producción para manzana, pera, durazno, ciruela, uva de mesa. En CD. Actualización temporada 2004 en: <<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>>

Leoni, C. 2003. Manejo integrado de enfermedades en duraznero. En: Reunión técnica: Avances de investigación en frutales de carozo. INIA Salto Grande. p. 21-24. (Serie Actividades de Difusión 334).

Leoni, C. 2004. Manejo integrado de enfermedades en duraznero. En: Seminario de actualización técnica en el cultivo del duraznero. INIA Las Brujas. p. 17-24. (Serie Actividades de Difusión 381).

Leoni, C.; Casas, A. 2003. Podredumbre morena del duraznero (*Monilinia fructicola*). JUNAGRA; INIA. Hoja de Divulgación.

Leoni, C.; Mondino, P. 2003. Enfermedades de poscosecha en frutales de hoja caduca, uva de mesa y citrus. En: Seminario Taller: Actualización técnica en fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas. p. 17-30.

Maeso, D. 1997. Enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de hoja caduca. En: Guía para el manejo integrado de plagas y enfermedades en frutales. INIA Las Brujas. p. 45-46. (Serie Actividades de Difusión 147).



- Maeso, D. 1997. Evaluación de pérdidas causadas por virus en frutales de carozo. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 33-37. (Serie Actividades de Difusión 150).
- Maeso, D. 1997. Seguimiento de la transmisión a campo de virus en duraznero. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 166.
- Maeso, D. 1997. Seguimiento de la transmisión a campo de virus en duraznero. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 30-32. (Serie Actividades de Difusión 150).
- Maeso, D. 1997. Transmisión por semilla de PNRSV (Prunus necrotic ringspot virus) en el portainjerto Pavía Moscatel. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 24-29. (Serie Actividades de Difusión 150).
- Maeso, D. 1997. Transmisión por semilla de PNRSV (Prunus necrotic ringspot virus) en el portainjerto Pavía Moscatel en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 165.
- Maeso, D. 1997. Virosis latentes del manzano en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 167.
- Maeso, D. 1998. Enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de hoja caduca. En: Guía para el manejo integrado de plagas y enfermedades en frutales. INIA Las Brujas. p. 99-106. (Boletín de Divulgación 66).
- Maeso, D. 1999. Estudios sobre la transmisión del virus del enrulamiento de la vid (GLRaV III) por el chanchito blanco (Planococcus ficus) en Uruguay. En: Protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. p. 33-42. (Serie Actividades de Difusión 204).
- Maeso, D. 2003. Investigación en enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de carozo. En: Seminario regional: Actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 145-147. (Serie Actividades de Difusión 315).
- Maeso, D. 2003. Transmisión del enrulamiento de la vid (grapevine leaf rol 3, GLRaV III) por chanchito blanco (Pseudococcidae) en Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 88.
- Maeso, D. 2004. Investigación en enfermedades causadas por virus y organismos afines en frutales de carozo. En: Seminario de actualización técnica en el cultivo del duraznero. INIA Las Brujas. p. 36-39. (Serie Actividades de Difusión 381).
- Maeso, D.; Castillo, A. 1997. Detección de virus en frutales de carozo con cerezos Shirofugen (*Prunus serrulata*) cultivados *in vitro* en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Resúmenes. p. 164.
- Magdalena, C.; Núñez, S.; Dimaxi, S.; Scatoni, I.; Fernández, D. 2001. Certification of integrated fruit production in Argentina and Uruguay. En: International Conference of IFP, October 2000. IOBC wprs Bulletin, Bulletin OILB srop, v. 24, no. 5.
- Mondino, P.; Alaniz, S.; Leoni, C. 2003. Manejo de la sarna del manzano sin aplicaciones de fungicidas durante el verano. En: Producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 127-130.
- Mondino, P.; Leoni, C.; Alaniz, S. 2003. Nuevas estrategias en el manejo de las enfermedades y sus resultados en la producción integrada de frutas. En: Producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 75-78.
- Mondino, P.; Alaniz, S.; Leoni, C. 2003. Prospección de las enfermedades de verano en la producción de manzana tipo Red. En: Producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 131-133.
- Mondino, P.; Alaniz, S.; Leoni, C. 2003. Racionalización y reducción del uso de fungicidas en el control de sarna de manzano ocasionado por *Venturia inaequalis*. En: Producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 119-121.
- Núñez, S. 1998. Evaluación de la disipación de feromonas en emisores ISOMATE. En: Resultados experimentales sobre protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 178).
- Núñez, S. 1998. Evaluación del método de confusión sexual y aplicación reducida de insecticidas para el control de carpocapsa y lagartitas en manzanos. En: Resultados experimentales sobre protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 178).
- Núñez, S. 1999. Evaluación de la disipación de feromonas en emisores ISOMATE. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).



Núñez, S. 1999. Evaluación del método de confusión sexual y aplicación reducida de insecticidas para el control de carpocapsa y lagartitas en manzanos. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S. 2000. Entomological outlook for IFP implementation in Uruguay. En: Proceedings of the International Conference on Integrated Fruit Production, August 1998. (Acta Horticulturae 525).

Núñez, S.; Canesa, S. 1999. Efecto del número de frutas por ramillete sobre la incidencia de lagartitas en manzanos Red Delicious. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Canesa, S. 1999. Evaluación de atracticidas para el control de plagas en frutales. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Canesa, S. 1999. Evaluación de distintas combinaciones de feromonas para la monitorización de *Bonagota cranaodes*. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Canesa, S. 1999. Evaluación de insecticidas para el control de carpocapsa en manzanos Red Delicious. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Canesa, S. 2001. Evaluación de atracticidas para el control de lagartitas en frutales. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Núñez, S.; Canesa, S. 2001. Evaluación de la efectividad de emisores ISOMATE ROSSO. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Núñez, S.; Canesa, S. 2001. Evaluación de insecticidas para el control de grafolita en duraznero. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Núñez, S.; Canesa, S.; Scatoni, I. 2003. Evaluación de insecticidas para el control de grafolita en durazneros. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 93-97.

Núñez, S.; De Vlieger, J.J.; Rodríguez, J.J.; Persoons, C.J.; Scatoni, I. 2002. Sex pheromone of the South American tortricid moths: *Argyrotaenia sphaleropa* (Tortricidae). *Journal of Chemical Ecology*, v. 28, p. 425-432.

Núñez, S.; García, S.; Paullier, J.; Pagani, C.; Maeso, D. 1998. Guía para el manejo integrado de plagas y enfermedades en frutales. Montevideo: INIA. 116 p. (Boletín de Divulgación 66).

Núñez, S.; Paullier, J. 1999. Producción integrada: un camino diferente para la reconversión hortifrutícola. *El País Agropecuario*, v. 4, no. 48, p. 23-26.

Núñez, S.; Rodríguez, J.; Carrega, E. 1998. Evaluación de distintos emisores de feromonas para la monitorización de *Argyrotaenia sphaleropa*. En: Resultados experimentales sobre protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 178).

Núñez, S.; Rodríguez, J.; Carrega, E. 1998. Evaluación de distintos emisores de feromonas para la monitorización de *Bonagota cranaodes*. En: Resultados experimentales sobre protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 178).

Núñez, S.; Scatoni, I. 2001. Current pest management status in IFP in Uruguay. En: International Conference of IFP, October 2000. IOBC wprs Bulletin, Bulletin OILB srop, v. 24, no. 5.

Núñez, S.; Scatoni, I. 2003. Evaluación del manejo de plagas y enfermedades en producción integrada de frutas. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 69-74.

Núñez, S.; Scatoni, I. 2003. Proyectos de investigación que se desarrollaron durante la ejecución del Programa de Producción Integrada a los efectos de levantar restricciones tecnológicas en el control de plagas. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 67-68.

Núñez, S.; Scatoni, I. 2003. Validación del método de confusión sexual para el manejo de plagas en frutales de hoja caduca. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 83-88.

Núñez, S.; Scatoni, I.; Alaniz, S.; Cabrera, C.; Fontán, G.; Gremminger, H.; Guelvenzu, R.; Mujica, V.; Pérez, M.; Roldós, D.; Villarino, A.; Zamarrita, C.; Merin, N.; Carbone, F.; Buschiazzi, M.; Zeballos, R. 2001. Manejo de plagas en producción



integrada de frutas evaluación de la temporada 2000-2001. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Canesa, S. 1999. Control químico de agamuzado del peral. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Canessa, S.; Soler, R. 2001. Presencia de grafolita en montes de manzanos y perales tratados con feromona de confusión sexual para el control de carpocapsa. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Paullier, J.; Bentancourt, C. 1999. Una nueva estrategia para el control de grafolita en duraznero en el Uruguay: la confusión sexual. Montevideo: INIA. 18 p. (Serie Técnica 104).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Soler, R. 1998. Control químico de chanchito blanco en vid. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 178).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Soler, R. 1998. Fluctuación poblacional de chanchito blanco en vid. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 178)

Núñez, S.; Scatoni, I.; Soler, R. 1999. Avances de investigación en chanchito blanco. En: Reunión de divulgación con Grupos CREA Granjeros. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 211).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Soler, R. 1999. Comportamiento del chanchito blanco durante el receso invernal del viñedo. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Soler, R. 1999. Control químico de cochinillas harinosas en vid. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Soler, R. 1999. Fluctuación poblacional de cochinillas harinosas en vid. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Núñez, S.; Scatoni, I.; Leoni, C.; Mondino, P.; Telis, V.; Carrega, E. 2003. Situación actual y perspectivas de la Producción Integrada Frutícola en Uruguay. En: V Seminario Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. Anais pp 27-34.

Pagani, C. 1997. Avances en el control de bacteriosis (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) en durazneros: evaluación de productos químicos para el control de mancha bacteriana en duraznero. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 44-47. (Serie Actividades de Difusión 150).

Pagani, C.; Delpiano, F.; Galione, A. 1997. Avances en el control de bacteriosis (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*): evaluación del efecto de cortinas artificiales en el nivel de infección de mancha bacteriana en duraznero. En: Jornada de resultados sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 38-42. (Serie Actividades de Difusión 150).

Pagani, M.; Leoni, C.; Cabrera, D.; Docampo, R. 2001. Necrosis de la yema de flor del peral, una problemática en estudio. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. p. 57-60. (Serie Actividades de Difusión 272).

Pagani, C.; Leoni, C.; Silvera, E. 1998. Avances en la identificación del momento de mayor susceptibilidad en la fruta de duraznero a la infección de mancha bacteriana (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) para la región noreste del país. En: Resultados experimentales sobre protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 178).

Pagani, C.; Leoni, C.; Silvera, E. 1999. Avances en la identificación del momento de mayor susceptibilidad en la fruta de duraznero a la infección de mancha bacteriana (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) para la región noreste del país. En: Protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. p. 38-41. (Serie Actividades de Difusión 204).

Pagani, C.; Leoni, C.; Silvera, E. 1999. Determinación del momento de infección en fruta y control químico de mancha bacteriana (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) en duraznero para la región noreste del país. En: Protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. p. 34-37. (Serie de Actividades de Difusión 204).

Pagani, C.; Silvera, E. 1998. Determinación del momento de infección en fruta de duraznero y control químico de mancha bacteriana (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) en el Uruguay. En: Resultados experimentales sobre protección vegetal en frutas. INIA Las Brujas. p. 5-11. (Serie Actividades de Difusión 178).

Pazos, J.; Canessa, S.; Scatoni, I.; Núñez, S.; Franco, J. 2001. Control químico de piojo de San José en manzano. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).



Pazos, J.; Canessa, S.; Scatoni, I.; Núñez, S.; Franco, J. 2003. Control químico de piojo de San José. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 109-114.

Scatoni, I.; Mondino, P.; Gepp, V.; Bentancourt, C.; Alaniz, S.; Mujica, V.; Núñez, S.; Leoni, C.; Carbone, F.; Merino, N.; Buschiazzo, M. 2003. Producción integrada: guía de monitoreo de plagas y enfermedades para cultivos frutícolas: frutales de carozo, frutales de pepita, uva de mesa. PREDEG; GTZ. 92 p.

Scatoni, I.; Mujica, M.; Martínez, N.; Vidart, V.; Núñez, S.; Bentancourt, C. 2004. Evaluación de la duración de la feromona sexual sintética de *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera: Pyralidae) en la zona sur del Uruguay. En: Congresso Brasileiro de Entomología, 20. Anais. v. 1.

Scatoni, I.; Núñez, S. 2003. Manejo integrado de plagas en sistemas ecológicos de producción de frutales de pepita y carozo. En: Producción orgánica en Uruguay. PREDEG; GTZ.

Scatoni, I.; Núñez, S.; Bentancourt, C. 2002. Las feromonas sexuales, una estrategia para el control de plagas respetuosa del medio ambiente. En: Insectos y medio ambiente. Montevideo: Hemisferio Sur. p. 11-28.

Scatoni, I.; Núñez, S.; Bentancourt, C.; Mujica, M.; Martínez, N.; Vidart, V. 2004. Desarrollo y optimización de un método de monitoreo para *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera:Pyralidae) en vid utilizando feromonas sexuales. En: Congreso Brasileiro de Entomología, 20. Anais. v. 1.

Scatoni, I.; Núñez, S.; Canessa, S.; Soler, R. 2003. Presencia de grafolita en montes de manzanos y perales tratados con feromonas de confusión sexual para el control de carpocapsa. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 89-92.

Scatoni, I.; Núñez, S.; Mujica, V.; Telis, V. 2001. Evaluación de la carpovirusina de calliope como complemento de la confusión. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Scatoni, I.; Núñez, S.; Mujica, V.; Tellis, V. 2003. Evaluación de la carpovirusina de Calliope como complemento de la confusión sexual. En: El desarrollo tecnológico: fruticultura, producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 97-102.

Scatoni, I.; Núñez, S.; Soler, R. 1998. Control químico de cochinillas harinosas en manzano En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 178).

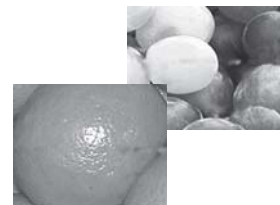
Scatoni, I.; Núñez, S.; Soler, R. 1999. Control químico de piojo de San José en manzano. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en protección vegetal en frutales y vid. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 204).

Soler, R.; Canessa, S.; Scatoni, S.; Núñez, S. 2001. Evaluación de insecticidas en laboratorio para el control de las lagartijas *Argyrotaenia sphaleropa* y *Bonagota cranaodes*. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Soler, R.; Scatoni, I.; Núñez, S. 2001. Bioecología y estrategia de control del chanchito blanco de la vid en la zona sur del Uruguay. En: Resultados experimentales en protección vegetal en frutales. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 272).

Soria, J.; Carrau, F.; Pisano, J.; Cabrera, D.; Maeso, D.; Oxandabarat, O. 2003. Evaluación de variedades de frutales de carozo en Salto y Bella Unión. En: Reunión técnica: Avances de investigación en frutales de carozo. INIA Salto Grande; INIA Las Brujas. p. 7-16. (Serie Actividades de Difusión 334).

Zecca, A.; Camelatto, D.; Cabrera, D.; Leoni, C.; Casagrande Jr., J.G.; Haerter, J.A. 2004. Efeito de tratamentos fitossanitários na ocorrência da necrose de gemas florais de pereira cvs. Housui, Nijisseiki, Bartlett e Packham's Triumph, em Pelotas-RS e Canelones, Uruguay. En: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 18., Florianópolis, Brasil.



TÍTULO: PRÁCTICAS CULTURALES EN FRUTALES DE HOJA CADUCA Y VID

Proyecto: HF 10

Participantes: Edgardo Disegna, Danilo Cabrera, Jorge Soria, Alicia Feippe, Diego Maeso, Pablo Rodríguez, Julio Pisano, Andrés Coniberti.

Área: Hortifruticultura

Programa: Fruticultura

Disciplina: Fisiología vegetal

Estación Experimental: INIA Las Brujas

Objetivo General

Incrementar la rentabilidad en frutales de hoja caduca y vid, mediante el empleo de prácticas culturales junto a una densidad de plantación, que permitan el aumento de la precocidad de producción, alta productividad y calidad en frutales de hoja caduca.

Objetivos Específicos

1. Determinar la mejor combinación cultivar x densidad de plantación x sistema de conducción x manejo, para levantar las restricciones planteadas.
2. Ajustar el número de frutas (raleo) y el manejo cultural en función de la variedad.
3. Ajustar momento de raleo, así como la dosis y efectividad de productos reguladores de crecimiento que permitan aumentar la cantidad y calidad del producto final (fruta y/o vino), ej: quiebra de dormancia, control de vigor.
4. Encarar en un enfoque multidisciplinario estudios de control de malezas evaluando su efecto en el ecosistema frutícola y su incidencia en la aparición y control de plagas y enfermedades
5. Determinación y ajuste de las técnicas de manejo del viñedo tendientes a la producción de vinos Tannat para exportación». (LIA - Facultad de Química).

Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Determinar la mejor combinación cultivar x densidad de plantación x sistema de conducción x manejo, para levantar las restricciones planteadas.

Relevancia (revisión 2001): 4,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

Fruticultura

- **Actividad 1.** Evaluación de sistemas de conducción y distancias de plantación en duraznero para la región Sur. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Jorge Soria, Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez, Julio Pisano.



De la información recabada del ensayo planteado en durazno en 1996 en INIA Las Brujas, se logró determinar que los sistemas: Eje Central (2500 pl/ha), Epsilon (1333 pl/ha) y Vaso Las Brujas (1000 pl/ha) son los más precoces en entrada en producción de frutas de alta calidad, habiéndose adoptado fundamentalmente los dos últimos en las plantaciones subsidiadas por PREDEG, las que constituyen aproximadamente el 10% del área del cultivo.

- **Actividad 2.** Evaluación de sistemas de conducción y distancias de plantación en duraznero para la región Litoral Norte. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Fernando Carrau, Fabián Severi, Avelino Casas.

En 1998 se instaló un ensayo donde se evalúan sistemas de conducción y distancia de plantación que se adapten para la zona litoral norte del país en el cultivar 'Earligrande'. Se cuenta con información preliminar que permite conocer las tendencias productivas de la respuesta a estos factores y la posible adaptación de las medidas de manejo del cultivo para la zona. En este ensayo los sistemas de Vaso Las Brujas y Epsilon a densidades medias, son las que se adaptarían más a esta zona de producción. Se espera evaluar 4 zafas más para realizar los análisis de rentabilidad sobre las diferentes combinaciones de sistema de conducción y distancia de plantación.

- **Actividad 3.** Evaluación de sistemas de conducción, distancias de plantación y portainjertos en manzana Pink Lady. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Pablo Rodríguez.

En función de las nuevas estrategias comerciales que demandan un cambio varietal hacia cultivares de nueva generación (bicoloreados) y de la posibilidad de acceso a estos materiales, se ha instalado en 1999 un ensayo en el cultivar 'Cripps Pink' (Pink Lady) complementando un proyecto asociativo de un grupo de productores. Se cuenta con información preliminar que permite conocer las tendencias productivas de los diferentes tratamientos. Las plantas conducidas en Eje Central a media (2500 pl/ha) y alta densidad (5000 pl/ha) resultan ser las más productivas, produciendo frutas de alta calidad. Asimismo, los análisis económicos muestran a estos tratamientos como los más rentables. Con el apoyo de la Asociación de Productores de Pink Lady del Uruguay, se realiza la Jornada Anual de Pink Lady, donde se dan a conocer los resultados de la última zafa de los ensayos realizados en esta variedad.

- **Actividad 4.** Evaluación de sistemas de conducción, distancias de plantación en Pera "William's". Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Pablo Rodríguez.

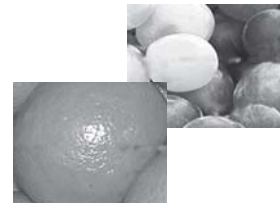
El ensayo instalado en 1993, se dio por finalizado en el año 2000. Las densidades de 800 – 1200 pl/ha fueron las más precoces, de mejor calidad de fruta y con las que se obtuvo los mayores retornos económicos en los sistemas de conducción evaluados. Estas han sido adoptadas por el medio pudiéndose verificar al igual que en duraznero, en los datos de las nuevas plantaciones y en las directivas del programa de Producción Integrada.

Viticultura

- **Actividad 5.** Evaluación de sistemas de conducción, distancias de plantación en "Moscatel de Hamburgo" Técnicos participantes: Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez.

Se finalizó en el 2004 el ensayo instalado en 1992. Los resultados indicaron que el sistema en Lira abierta para esta variedad permite producciones un 20% superiores a las del sistema tradicional (espaldera) a igual calidad de fruta, lo que incide en mayores retornos económicos (TIR 18%).

- **Actividad 6.** Evaluación de sistemas de conducción y distancias de plantación en "Tannat". Técnicos participantes: Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez, Andrés Convertí.



En 1999 se instaló un ensayo de densidades – sistemas de conducción en el cv. Tannat sobre dos portainjertos (SO4 y 101-14). De los datos de las primeras cosechas y calidades de uvas y vinos podemos inferir las siguientes conclusiones preliminares: A) Los sistemas más densos, es decir la Lyra a 0.60 m y la Doble Espaldera, fueron los que mostraron mayores producciones en las primeras cosechas, coincidiendo con aquellos tratamientos en que se concluyó la formación de las plantas. A partir del año 2004 (tercera cosecha), una vez que las plantas de todos los tratamientos han alcanzado a cubrir el espacio productivo asignado, la Lyra a 1m. iguala en producción a los dos tratamientos antes mencionados. La Espaldera alta mostró producciones sensiblemente inferiores.; B) Las evaluaciones de calidad de uvas y vinos, muestran que en los sistemas de conducción en Lyra, aún con mayores rendimientos por hectárea, se logran iguales calidades. Ello se traduce en el grado alcohólico, contenido polifenólico, y menor contenido de acidez; C) Las mayores producciones se han obtenido en las plantas injertadas sobre SO4; D) Del análisis económico (flujo de fondos proyectado a 10 años), surge que de mantenerse las relaciones productivas de los tratamientos evaluados, la Lyra a 1m. representaría la mejor opción con una TIR del 11%. Las evaluaciones futuras permitirán corroborar los resultados, así como ajustar la densidad de yemas por hectárea y el manejo de la planta para el logro de altas calidades todos los años. Este ensayo se continua.

2. **Objetivo Específico 2.** Ajustar el número de frutas (raleo) y el manejo cultural, en función de la variedad.

Relevancia (revisión 2001): 4,2

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

Fruticultura

• **Actividad 1.** Evaluación de la efectividad de raleadores en duraznero. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez.

Se evaluaron raleadores químicos hormonales y quemantes, así como tratamientos de Giberelinas. Los resultados han sido erráticos, lo que justifica proseguir investigando en este tema, a fin de lograr resultados definitivos, seguros y aplicables a nivel comercial.

• **Actividad 2.** Evaluación de la efectividad de raleadores en manzano. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Raquel Mori, Pablo Rodríguez.

Se generaron resultados de la efectividad de raleadores químicos en esta especie. El uso de Carbaril como raleador químico en este cultivo a las dosis y momentos recomendados ha tenido un nivel de adopción aceptable aunque de difícil cuantificación. Es uno de los tratamientos recomendados en las directivas de Producción Integrada. Se proseguirá en la evaluación de nuevos productos.

• **Actividad 3.** Evaluación de la efectividad de raleadores en ciruela. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Edgardo Disegna, Pablo Rodríguez, Eduardo Félix, Ana Castillo, Fernando Gil, Rossanna Leggiadro.

Se realizaron ensayos en las variedades “Stanley”, “Golden Japan” y “Santa Rosa” en los que se evaluaron productos hormonales (ANA y Acido 2 cloroetil fosfónico (ethrel)) y disecantes o quemantes (DNOG, Dormex, mezcla de aceite con sales de potasio (Armothin, Endothal) y surfocarbamidas (Wilthin)) comparándose con el raleo manual de frutos. En todos los ensayos se dejaron parcelas testigo sin ralear. De los resultados podemos concluir que: A) La variedad ‘Stanley’, respondió al raleo manual independientemente del momento en que se realizó el mismo; B) En “Golden Japan”, en el promedio de los años de estudio, los métodos de raleo manual y químico no se diferenciaron en rendimiento, número de frutos y distribución de calibres. Por lo tanto el raleo químico aparece como una buena alternativa, ya que desde el punto de vista económico y del



tiempo de ejecución cuenta con importantes ventajas en relación al raleo manual. Los raleadores químicos de mejor comportamiento considerando el rendimiento total y la distribución de calibres de los frutos fueron la urea al 12%, Armothin al 1,5%, seguidos por el ANA al 0,01%. C) En “Santa Rosa”. El raleo químico de mejor comportamiento, considerando el rendimiento total y la distribución de calibre de los frutos, fue el ANA 0,01%.

Viticultura

• **Actividad 1.** Determinación y ajuste de un método no destructivo de estimación de área foliar para los cultivares de *Vitis vinifera* L. ‘Tannat’, ‘Merlot’ y ‘Cabernet-Sauvignon’. (Proyecto LIA 055). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, E. Dellacassa.

Con el fin de poder contar con una medida objetiva y ajustada del área foliar de una parcela comercial a fin de regular la carga y en función del destino de la producción, se construyó un modelo durante los ciclos 2003 - 2004 y un sistema de medición no destructiva de área foliar para las tres principales variedades destinadas a la producción de vinos finos. La ecuación para cada variedad correlaciona el largo de la nervadura central de la hoja con el área foliar de la misma (R^2 0.936, $p < 0.01$) según Carbonneau (1976). Una vez halladas las correspondientes ecuaciones, se creó un software (CD), con el cual, luego de medidas las nervaduras centrales de las hojas de 20 brotes representativos de un viñedo y del aporte de otros datos complementarios (número de brotes por planta, número de plantas del cuadro a medir), éste calcula el área foliar de las plantas y del viñedo. El Software cuenta con dos versiones: una extendida en la que se deben aportar los valores de todas las hojas de cada brote y una versión simplificada en la que se deben medir sólo el 33% de las hojas. En el año 2004, se corroboró la precisión del método, midiéndose 40 brotes de 9 viñedos y correlacionándose los resultados con el peso de poda de los mismos. Los resultados mostraron la alta veracidad del mismo en las estimaciones de área foliar, determinándose también que la versión simplificada permite estimar con igual precisión que la versión extendida, permitiendo ello el empleo de un menor tiempo.

• **Actividad 2.** Determinación de la relación óptima: área foliar/carga para la producción de uvas y vinos de calidad superior en el cultivar ‘Tannat’ en los Sistemas de Conducción en Lyra y Espaldera Alta. (Proyecto LIA 055). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, E. Dellacassa, E. Boido, F. Carrau, L. Fariña, K. Medina, D. Lorenzo, A. Capra.

A fin de determinar la relación área foliar/carga óptima para la producción de vinos de alta calidad en las condiciones agroclimáticas de Uruguay se vienen desarrollando 4 ensayos en la variedad “Tannat”. En los mismos, ubicados en INIA Las Brujas y en Juanicó (Establecimiento Juanicó), en plantas y parcelas de “Tannat” conducidas en Lyra y en Espaldera en ambas localidades, se ralearon racimos a fin de comparar relaciones área foliar/producción que abarcan desde 1 a 3 metros de follaje/kg de uva. Los resultados preliminares muestran que: A) La calidad de la uva está íntimamente correlacionada al área foliar; B) Las relaciones área foliar/carga óptimas para la obtención de uvas de alta calidad se sitúan en torno a 1,8 - 2 m²/kg de uva para la Lyra y mayor a 2,0 m²/kg para la espaldera; C) El Índice de Ravaz (IR) más apropiado para la producción de uvas de calidad se sitúa entre los valores de 3 y 6; D) A iguales relaciones área foliar/carga, las plantas conducidas en Lyra, pueden superar la calidad de las conducidas en espaldera, como resultado probablemente de una mejor capacidad de captación de luz y mejor exposición lumínica de los racimos; E) Queda en evidencia que el raleo en función del número de racimos por brote, no es un elemento adecuado y generalizable para ser usado como “regla”, para todas las condiciones de cultivo; F) Los resultados de los experimentos muestran que para el período en estudio, las producciones por hectárea para la elaboración de vinos finos se encuentran entre 13 a 15 tt para la Espaldera, pudiendo ser algo más elevadas para la Lyra.



Futuros ensayos permitirán corroborar y ajustar la relación follaje/carga, así como el Índice de Ravaz, para producciones de alta calidad. Se proseguirá con el ensayo en la temporadas 2005 – 2006 y 2007– 2008.

• **Actividad 3.** Estudio comparativo de la incidencia de la carga en la calidad de uvas del cultivar ‘Tannat’ para los dos principales sistemas conducción empleados en Uruguay: Lyra y Espaldera Alta. (Proyecto LIA N° 055). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, E. Félix, E. Dellacassa, E. Boido, F. Carrau, L. Fariña, K. Medina, D. Lorenzo, A. Capra.

Los resultados preliminares del ensayo muestran que a igualdad de carga, la Lyra sería capaz de brindar mejores calidades de uvas y vinos que la Espaldera. Las diferencias en la calidad observadas se acentúan conforme aumenta la carga de uva y por lo tanto desciende la relación área foliar/carga. A cargas inferiores a 7 toneladas por hectárea, la calidad obtenida en ambos sistemas de conducción fue similar. Futuros ensayos deberán corroborar los datos obtenidos y permitirán ajustar la relación más apropiada para cada sistema, prosiguiéndose con el ensayo en las temporadas 2006 – 2007 y 2007–2008.

3. **Objetivo Específico 3.** Ajustar momento de raleo, así como la dosis y efectividad de productos reguladores de crecimiento que permitan aumentar la cantidad y calidad del producto final (fruta y/o vino), Ej.: quiebra de dormancia, control de vigor.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

Fruticultura

• **Actividad 1.** Evaluación del efecto sobre quiebra de dormancia de yemas de manzano con el aceite ELF P-C Spray Oil 15 E. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Sebastián Toscanini, Pablo Rodríguez.

Se realizó en convenio con la empresa Total Lubricantes Argentina S. A., la evaluación a campo del aceite de nueva generación ELF P-C Spray Oil 15 E. Este producto a la dosis de 30 litros por hectárea aplicado con Cianamida Hidrogenada resultó el tratamiento más eficiente en la quiebra de dormancia de yemas de manzana Royal Gala y Granny Smith.

• **Actividad 2.** Evaluación del producto Surround WP sobre el daño por quemado de sol en manzana Fuji. Técnicos participantes: Danilo Cabrera, Santiago Canessa, Sebastián Toscanini, Pablo Rodríguez.

Se realizó en convenio con la empresa Janil S. A., la evaluación a campo del producto Surround WP. Con este producto a la dosis evaluada de 75 kg por hectárea, se observó un 16% de fruta dañada por golpe de sol, contra un 35 % de fruta con daño en los tratamientos testigo.

Viticultura

• **Actividad 1.** Efectos de la aplicación del regulador de crecimiento 3,5-Dioxo-4-propionilciclohexancarboxilato de calcio (BAS 125) en la producción de uvas, composición del vino y aroma del Cv. ‘Tannat’. (Proyecto LIA N° 055). (Finalizado 2003). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, M. Méndez, E. Dellacassa, E. Boido, F. Carrau, L. Fariña, K. Medina, D. Lorenzo, A. Capra, C. Leborgne, M.J. Rodríguez.

El ensayo del ciclo 2002 – 2003, formó parte de una tesis de grado de la Facultad de Agronomía. De los resultados obtenidos durante los ciclos 2001 - 2002 y 2002 - 2003, se puede concluir que: A) Las aplicaciones de BAS 125 dirigidas al racimo redujeron significativamente el crecimiento



vegetativo, siendo mas marcado el efecto de las dos aplicaciones (cuajado y a los 15 días); B) El regulador BAS 125 redujo significativamente los rendimientos por planta así como el peso, diámetro medio de bayas y peso del escobajo. Estas diferencias son mas marcadas en el tratamiento que recibió 2 aplicaciones; C) Las dos aplicaciones produjeron vinos con mayor contenido de alcohol, más frutados (frutos rojos y negros), mayor intensidad colorante, más complejos, con mayor volumen en boca, persistencia e intensidad aromática; D) Del estudio del perfil aromático se desprende la importancia de los manejos conducentes a la obtención de granos de menor tamaño, pues las 2 aplicaciones de BAS 125 influyeron la concentración de los compuestos volátiles glicosidados, así como la de terpenos y norisoprenoides; E) Las mayores concentraciones encontradas en alcohol bencílico y otros compuestos fenólicos en el testigo sin tratar, hacen pensar que el BAS 125 puede presentar cierta acción sobre la biosíntesis de metabolitos secundarios.

• **Actividad 2.** Efecto del momento del raleo en la fecha de maduración y composición polifenólica y aromática del cultivar de *Vitis vinifera* L. “Cabernet Sauvignon”. (Proyecto LIA N° 055). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, E. Dellacassa, E. Boido, F. Carrau, L. Fariña, K. Medina, D. Lorenzo, A. Capra.

El objetivo del estudio es el de determinar para esta variedad si el raleo temprano permite adelantar la fecha de cosecha y mejorar la composición polifenólica y aromática de la uva y el vino. Los datos preliminares indican que el raleo de racimos poscuajado permitiría lograr, en esta variedad de maduración tardía, un adelanto en la maduración y por tanto un mayor contenido de antocianos y compuestos fenólicos que con el raleo tradicional en enero. El análisis de composición aromática se halla en proceso en la Facultad de Química. Se proseguirá con el ensayo en la temporada 2005 – 2006.

4. **Objetivo Específico 4.** Encarar en un enfoque multidisciplinario estudios de control de malezas evaluando su efecto en el ecosistema frutícola y su incidencia en la aparición y control de plagas y enfermedades.

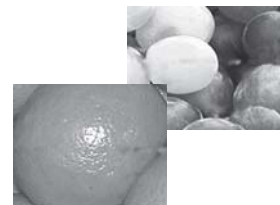
Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

Fruticultura

• **Actividad 1.** Control integrado de gramilla (*Cynodon dactylon*) en montes frutales. Técnicos participantes: Danilo Cabrera; Carolina Leoni; Saturnino Núñez; Roberto Docampo y José Villamil.

Mediante la implantación de especies forrajeras seleccionadas por su capacidad de competir con la maleza, se espera disminuir el uso de agroquímicos para controlarla; incrementar la población de enemigos naturales y disminuir el efecto negativo que tiene el pisoteo de la maquinaria sobre el sistema radicular del cultivo. En un cultivo de manzana var. Granny Smith se implantaron en el año 2002, especies forrajeras perennes en la entrefina (*Festuca* +TB o *Dactylis*+TB) y una gramínea o una leguminosa de ciclo anual (*Bromus* y *L.Rincón*) y con buena capacidad de resiembra en la fila. Se está evaluando: la competencia de las especies forrajeras con la gramilla en relación a las parcelas con tratamiento convencional (entrefila empastada generalmente y tratamientos con herbicidas en la fila). En los años siguientes, se evaluará la posible competencia de las especies forrajeras con el cultivo a través de la evaluación de los parámetros fisiológicos, fenológicos y productivos. Se evaluará la población de enemigos naturales. A la fecha se han registrado datos sobre la evolución de la altura y diámetro de las plantas de manzano; emergencia, implantación y persistencia de las especies forrajeras sembradas. Este ensayo se proseguirá durante las siguientes temporadas.



5. **Objetivo Específico 5.** Determinación y ajuste de las técnicas de manejo del viñedo tendientes a la producción de vinos Tannat para exportación». (LIA - Facultad de Química).

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

Viticultura

- **Actividad 1.** Estudio del momento e intensidad de deshoje y su incidencia en la producción y calidad en 'Tannat'. (Proyecto LIA N° 055). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, E. Félix, E. Dellacassa, Boido; F. Carrau; L. Fariña; K. Medina; D. Lorenzo; A. Capra.

Este ensayo se realiza a fin de determinar el momento e intensidad de deshoje del cultivar de *Vitis vinifera* L. "Tannat" y sus consecuencias sobre la producción, contenido de polifenoles y su composición química y aromática. Durante la temporada 2002 – 2003, se realizó un ensayo como parte de la tesis de maestría en Viticultura y Enología de la Facultad de Agronomía, realizado por el Ing. Agr. Eduardo Félix. De acuerdo a los datos obtenidos se realizaron ajustes y se replanteó el ensayo durante la temporada 2003-2004 y 2004 – 2005. Los resultados pueden resumirse en: A) Los tratamientos de deshojado incidieron positivamente en los parámetros de calidad de la uva evaluados; B) Existió una correlación positiva entre la intensidad de luz (PAR) a nivel de los racimos y el tamaño de grano; C) Todos los tratamientos de deshojado arrojaron valores significativamente mayores que el testigo en el contenido de Antocianos (potenciales y fácilmente extraíbles); D) Si bien entre los tratamientos de deshojado, no se observaron diferencias significativas en el potencial de antocianos de uvas, los deshojados tempranos presentaron los mayores niveles de antocianos fácilmente extraíbles; E) Se observa la tendencia a que el desfeminelado aumenta el contenido de antocianos de los vinos; F) El deshojado afectó el pH y acidez de la uva y el mosto. Ello está altamente correlacionado con el contenido de ácido málico. Los mayores contenidos de málico se observan en el testigo. Estas diferencias pueden atribuirse a los efectos que la insolación directa tendría en la respiración y metabolización de este ácido orgánico; G) Todos los tratamientos deshojados presentaron niveles de K inferiores al testigo. A su vez los tratamientos desfeminelados mostraron niveles aun menores. Ello podría a su vez ser otra de las causas de las diferencias observadas en la acidez y pH, por la formación de sales (tartrato y malato de K); H) Todos los tratamientos de deshojado disminuyeron significativamente la incidencia de Botrytis, a la vez que provocaron un mayor porcentaje de quemado; I) El deshojado en envero presentó mayores niveles de botrytis y quemado, comparado a los demás deshojados.

Se proseguirá con el ensayo en la temporada 2005 – 2006.

- **Actividad 2.** La práctica de la eliminación de ápices vegetativos (despuntado, 'rognage') y sus efectos en la calidad del vino de *Vitis vinifera* L. "Tannat" (Comienzo: 2004) (Proyecto LIA N° 055). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, E. Dellacassa, Boido; F. Carrau; L. Fariña; K. Medina; D. Lorenzo; A. Capra.

Con el objetivo de determinar el momento e intensidad del 'rognage' y sus consecuencias sobre la producción, contenido de polifenoles y composición química y aromática del vino, se instaló en la primavera de 2004 un ensayo en el Establecimiento Vitivinícola de la familia Bouza en Melilla. En el ensayo se comparan distintas intensidades de poda en verde de brotes principales – un despuntado vs. múltiples – en su comparación con distintos manejos de brotes secundarios (feminelas). Futuros ensayos deberán corroborar los datos obtenidos y permitirán ajustar la relación más apropiada para cada sistema, prosiguiéndose con el ensayo en las temporadas 2005 – 2006 y 2006 – 2007.

- **Actividad 3.** Evaluación de alternativas de poda para aumentar la producción en viñedos con poda "Royat" y sus efectos en la calidad de la uva del cultivar de *Vitis vinifera* L. "Tannat" (Poda



Yuste y otras). (Comienzo 2004). (Proyecto LIA 055). Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, E. Dellacassa, Boido; F. Carrau; L. Fariña; K. Medina; D. Lorenzo; A. Capra, S. Tomasoni, J. De Mori.

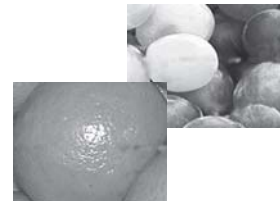
Se instalaron en el invierno 2004, 2 ensayos, en Establecimiento Juanicó y en INIA Las Brujas, respondiendo a la inquietud de los productores por alternativas de poda que permitan aumentar y lograr producciones regulares a través de los años en viñedos de 'Tannat' formados y podados a cordón o 'Royat', el cual es utilizado en un alto porcentaje de los viñedos. Uno de los ensayos formó parte de una tesis de grado de la Facultad de Agronomía. Los datos preliminares indican que la poda Yuste aumentó los rendimientos. Futuros ensayos permitirán confirmar los datos obtenidos, a su vez que brindarán información de sus efectos en la calidad y sanidad de las uvas producidas con este sistema de poda. Se proseguirá con el ensayo en las temporadas 2005-2006 y 2006-2007.

• **Actividad 4.** Efectos de la altura del plano de poda y de la canopia en la calidad de uvas del cultivar *Vitis vinifera* L. 'Tannat', conducidas en Espaldera (comienzo 2004). (Proyecto LIA 055) Técnicos participantes: E. Disegna, A. Coniberti, P. Rodríguez, E. Dellacassa, Boido; F. Carrau; L. Fariña; K. Medina; D. Lorenzo; A. Capra.

El ensayo se instaló con el objetivo de evaluar la incidencia de la temperatura del suelo y el microclima de racimos, en la calidad y sanidad de la uva. Se comparan dos alturas del plano de poda, simulando lo que sería una espaldera baja y una alta, pero tratando de que ambos tratamientos tengan similares expansiones vegetativas. Ensayo en formación, por lo que se proseguirá con su evaluación.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se determinó y ajustó un método no destructivo de estimación de área foliar para los cultivares de *Vitis vinifera* L. "Tannat", "Merlot" y "Cabernet-Sauvignon".
2. Se desarrolló un modelo y software para medición del área foliar – (versión CD)
3. Se determinó la influencia de distintos sistemas de conducción en la rentabilidad y calidad de la uva y el vino Moscatel de Hamburgo.
4. Se determinó la eficiencia del regulador del crecimiento Prohexadione Calcio para la variedad "Tannat", comprobándose su efectividad en el control del vigor de planta, tamaño del grano de uva y en la calidad de los vinos producidos.
5. Se cuenta con información preliminar de la influencia de distintos sistemas de conducción en los rendimientos y calidad de la variedad "Tannat". Los datos incluyen el análisis económico para los diferentes sistemas.
6. Se avanzó en los manejos culturales del viñedo (deshojado, rognage) para la obtención de vinos de calidad.
7. Se avanzó en la determinación del momento de raleo para la producción de vinos finos.
8. Se avanzó en el conocimiento del efecto del ajuste de carga para la variedad 'Tannat' en los principales sistemas de conducción.
9. Se determinaron los sistemas de conducción para plantaciones de duraznero a densidades medias.
10. Se ajustó una estrategia de raleo de frutos para el cultivo de la manzana.
11. Se ajustó una estrategia para la quiebra de dormancia en plantas de peral.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 125	Proyecto "Efectos de la tecnología y enología sobre la composición aromática de la variedad Tannat para vinos de exportación."
LIA 032	Tecnología para desarrollar el mosto concentrado de uva para exportación.
LIA 055	Determinación y ajuste de las técnicas de manejo del viñedo tendiente a la producción de vinos Tannat para exportación.
INIA Total Lubricantes Argentina SA	Evaluación del efecto sobre quiebra de dormancia de yemas de manzano con el aceite ELF P-C Spray Oil 15 E.
INIA Janil SA	Evaluación del producto Surround WP sobre el daño por quemado de sol en manzana Fuji.

Publicaciones

Boido E.; Lloret, A.; Rodríguez, M.; Medina, K.; Carrau, F.; Dellacasa, E.; Disegna, E. 2001. Evolución del contenido polifenólico de la uva *Vitis vinifera* L. Cv. Tanta, durante la madurez para dos manejos del viñedo y el efecto en la composición polifenólica y de precursores aromáticos glicosados de los vinos. En: Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología, 8. Montevideo, Uruguay.

Cabrera, D. 1998. Manejo de plantaciones en alta densidad. En: Seminario para Productores. JUNAGRA, Regional Progreso. 2 p.

Cabrera, D. 1998. Prácticas culturales en frutales de hoja caduca: presentación de estudios aplicados. Proyecto No. 27. En: Seminario Investigación Aplicada, INIA Tacuarembó. PRENADER.

Cabrera, D. 1999. Conducción y poda en frutales de hoja caduca. En: Curso de capacitación para Asesores de Grupos PREDEG. Universidad de la República. Facultad de Agronomía; INIA. 8 p.

Cabrera, D. 1999. Prácticas culturales en frutales de hoja caduca: presentación de estudios aplicados. Proyecto No. 27. En: Seminario Investigación Aplicada, INIA Treinta y Tres. PRENADER.

Cabrera, D. 2000. Reunión técnica: Avances de resultados experimentales en frutales de pepita (manzana y pera). INIA Las Brujas. 23 p. (Serie Actividades de Difusión 226).

Cabrera, D. 2004. Densidad de plantación, sistema de conducción y poda en manzanas bicolors. En: Seminario taller de actualización técnica en fruticultura, Montevideo, Uruguay. PREDEG.

Cabrera, D. 2005. Cambios tecnológicos en los cultivos del manzano y el peral. En: Congreso Nacional de HortiFruticultura, 10. Montevideo, Uruguay. En CD.

Cabrera, D.; Carrau, F. 1998. Sistemas de conducción y densidad de plantación en duraznero cv. EarlyGrande. En: Reunión anual de avances de investigación en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. p. 10-14. (Serie Actividades de Difusión 175).

Cabrera, D.; Carrau, F. 2001. Prácticas de manejo en duraznero: densidad de plantación, sistemas de conducción, poda en verde y raleo de frutos. En: Reunión anual: Avances de investigación en frutales de carozo. INIA Salto Grande; INIA Las Brujas. p. 15-20. (Serie Actividades de Difusión 268).

Cabrera, D.; Carrau, F. 2003. Distancias de plantación y sistemas de conducción en duraznero EarlyGrande. En: Reunión técnica: Avances de investigación en frutales de carozo. INIA Salto Grande; INIA Las Brujas. p. 17-20. (Serie Actividades de Difusión 334).

Cabrera, D.; Carrau, F. 2003. Resultados experimentales: distancias de plantación y sistemas de conducción en duraznero EarlyGrande. INIA Salto Grande. 8 p. (Serie Actividades de Difusión 318).

Cabrera, D.; Carrau, F.; Rodríguez, P. 1999. Sistemas de conducción y densidad de plantación en duraznero cv. EarlyGrande. En: Reunión anual de avances de investigación en frutales de hoja caduca. INIA Salto Grande. p. 16. (Serie de Actividades de Difusión 207).



Cabrera, D.; Carrau, F.; Rodríguez, P. 2000. Densidad de plantación y sistemas de conducción en duraznero cv. Earligrande. En: Reunión anual: Avances de investigación en frutales de carozo y arándanos. INIA Las Brujas. p. 13-15. (Serie Actividades de Difusión 237).

Cabrera, D.; Disegna, E. 1999. Raleo químico en manzana. La Granja Nacional, v. 7, no. 76, p. 8.

Cabrera, D.; Disegna, E.; Félix, E.; Castillo, A.; Gil, F.; Leggiadro, R. 2003. Raleo en ciruela: experiencia en Uruguay. En: Seminario regional: Actualización técnica en el cultivo del ciruelo. INIA Las Brujas. p. 120-130. (Serie Actividades de Difusión 315).

Cabrera, D.; Feippe, A.; Rodríguez, P. 2001. Aportes de INIA Las Brujas sobre portainjertos, prácticas de manejo, cosecha y postcosecha en la variedad de manzana PINK LADY™ Cripps Pink. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8., Salto, Uruguay. p. 71.

Cabrera, D.; Feippe, A.; Rodríguez, P. 2002. Evaluación de sistemas de conducción, distancias de plantación, portainjertos y postcosecha en manzana PINK LADY™ Cripps Pink. En: Resultados experimentales: portainjertos, sistemas de conducción y postcosecha en manzana. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 283).

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 1998. Plantaciones densas y portainjertos clonales: tecnologías investigadas en INIA Las Brujas que resultan en inversiones más rentables para el cultivo de manzana. La Granja Nacional, v. 6, no. 65, p. 8-9.

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 1998. Resultados experimentales en densidad de plantación y portainjertos en manzana. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 168).

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 1999. Plantaciones en alta densidad y portainjertos clonales para inversiones más rentables en el cultivo de la manzana. En: Congreso Nacional de Horticultura, 7. Montevideo, Uruguay.

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 2000. Aportes de INIA Las Brujas sobre portainjertos y sistemas de conducción para la variedad de manzana PINK LADY™ Cripps Pink. La Granja Nacional, v. 8, no. 89, p. 16.

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 2003. Evaluación de distancias de plantación, sistemas de conducción y portainjertos en manzana Pink Lady™ Cripps Pink. En: Prácticas culturales, cosecha y poscosecha en manzana Pink Lady™: evaluación temporada 2002-2003. INIA Las Brujas. p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 322).

Cabrera, D.; Rodríguez, P. 2004. Prácticas culturales en manzana Pink Lady: evaluación temporada 2003-2004. INIA Las Brujas. 8 p. (Serie Actividades de Difusión 378).

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Jornada de Campo para Productores: Sistemas de conducción de duraznero en alta densidad. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 184).

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Jornada de campo para Técnicos: Sistemas de conducción de duraznero en alta densidad. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 181).

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1999. Sistemas de conducción de duraznero en alta densidad. En: Congreso Nacional de Horticultura, 7. Montevideo, Uruguay.

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Sistemas de conducción de duraznero en alta densidad. La Granja Nacional, v. 6, no. 64, p. 6-7.

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Sistemas de conducción de duraznero en alta densidad. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 164).

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Pisano, J.; Rodríguez, P. 1998. Sistemas de conducción para duraznero en alta densidad. La Granja Nacional, v. 6, no. 69, p. 16.

Cabrera, D.; Soria, J.; Disegna, E.; Rodríguez, P.; Pisano, J. 2000. Reunión anual: Resultados experimentales sobre prácticas culturales en el cultivo del duraznero. INIA Las Brujas. 8 p. (Serie Actividades de Difusión 247).

Carrau, F.; Boido, E.; Lloret, A.; Medina, K.; Fariña, L.; Lorenzo, D.; Disegna, E.; Dellacassa, E. 2002. Importancia del aroma en el vino: caracterización de la vitis vinífera Cv. Tannat. Carnes & Alimentos, v. 3, no. 8.

Carrau, F.; Boido, E.; Medina, K.; Fariña, L.; Capra, A.; Pérez, G.; Disegna, E.; Coniberti, A.; Dellacassa, E. 2005. La química puede explicar el color y el aroma de la uva y el vino. Revista de la Asociación de Química y Farmacia del Uruguay, no. 43, p. 16-20.



Carrau, F.; Dellacassa, E.; Boido, E.; Disegna, E.; Medina, K.; Lloret, A.; Gaggero, C.; Gambaro, A.; Rabosto, X.; Fariña, L.; Bracesco, N.; Giuglucci, A. 2003. Tannat, wines of great structure and the challenge of expressing its aroma potential in the Uruguayan conditions. Virginia Vineyards Association, Technical Conference, Charlottesville, USA.

Carrau, F.; Soria, J.; Cabrera, D.; Disegna, E. 2001. Fruticultura en el Norte de Uruguay: situación actual y perspectivas. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay.

Disegna, E. 1997. Sistemas de conducción en vid. En: Curso para Técnicos Asesores Vitícolas. INIA; PREDEG; INAVI.

Disegna, E.; Boido, E.; Carrau, F.; Fariña, L.; Medina, K.; Méndez, M.; Rodríguez, P.; Dellacassa, E. 2003. Efectos de la aplicación del regulador de crecimiento 3,5-Dioxo-4-propionilciclohexancarboxilato de calcio (BAS 125) en la producción de uvas, composición del vino y aroma del cv. Tannat. En: Jornadas GESCO, 13., Montevideo, Uruguay.

Disegna, E.; Cabrera, D. 1998. La regulación de la carga frutal: la práctica del raleo. La Granja Nacional, v. 6, no. 67, p. 6-7.

Disegna, E.; Cabrera, D.; Soria, J.; Feippe, A. 2003. La salud está a la vuelta de la manzana. El País Agropecuario, v. 9, no. 98, p. 25-28.

Disegna, E.; Maeso, D. 2000. Variedad de uva Tannat: INIA Las Brujas e INAVI comienzan un programa de evaluación y selección clonal. El País Agropecuario, no. 67, p. 25-28.

Disegna, E.; Méndez, M.; Rodríguez, P.; Dellacassa, E. 2003. Sistema de estimación de área foliar en vid (Cv. Tannat). Montevideo: INIA. (Serie LIA 02) En CD.

Disegna, E.; Rodríguez, P.; Cabrera, C. 2000. Portainjertos y sistemas de conducción en vid. INIA Las Brujas. p. 1-13. (Serie Actividades de Difusión 248).

Disegna, E.; Rodríguez, P.; Ferreri, J. 2001. Efecto de diferentes portainjertos en la producción de uvas y calidad de vinos de la variedad Tannat. En: Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología, 8., Montevideo, Uruguay.

Disegna, E.; Rodríguez, P.; Méndez, M.; Ferreri, J. 2003. Incidencia de distintos sistemas de conducción en la fertilidad de yemas, producción y calidad de vinos del cv. Moscatel de Hamburgo. En: Jornadas GESCO, 13., Montevideo, Uruguay.

Fariña, L.; Boido, E.; Carrau, F.; Medina, K.; Disegna, E.; Lorenzo, D.; Coniberti, A.; Versini, G.; Dellacassa, E. 2005. Identification of volatile precursors responsible of the eucalyptus aroma descriptor in red grapes and wines. En: *Vino Analytica Scientia*, Montpellier, Francia.

Fariña, L.; Carrau, F.; Boido, E.; Disegna, E.; Medina, K.; Lloret, A.; Lorenzo, D.; Versini, G.; Dellacassa, E. 2003. Caracterización quimiotáctica de la *Vitis vinifera* L. var. Tanta: importancia de las fracciones glicosidadas en la uva y el vino. En: Jornadas GESCO, 13., Montevideo, Uruguay.

Fariña, L.; Carrau, F.; Boido, E.; Disegna, E.; Méndez, M.; Medina, K.; Rabosto, X.; Lloret, A.; Lorenzo, D.; Dellacassa, E. 2005. Caracterización quimiotaxonómica de la *Vitis vinifera* var. Tanta: importancia de las fracciones glicosidadas en la uva y el vino. *Ing. Cienc. Quím.*

Iglesias, I.; Disegna, E.; Cabrera, D. 2003. Principales aspectos de la fruticultura en Uruguay. *Fruticultura Profesional*, v. 18, no. 138, p. 39-55.

Lloret, A.; Boido, E.; Carrau, F.; Disegna, E.; Méndez, M.; Dellacassa, E. 2003. Evaluación del contenido y perfil de componentes antociánicos durante la maduración de uvas Tannat con respecto a otras variedades tintas. En: Congreso de Viticultura, Chile.

Soria, J.; Cabrera, D.; Carrau, F.; Castillo, A.; Maeso, D.; Disegna, E. 2003. Investigación en material genético de frutales de hoja caduca: entrega de material a viveristas por INIA Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9., Montevideo, Uruguay.

Soria, J.; Disegna, E.; Cabrera, D. 2001. Sector frutivícola: alianzas y convenios fortalecen la investigación. *El País Agropecuario*, no. 74, p. 25-28.

Soria, J.; Disegna, E.; Cabrera, D. 2004. Investigación para el sector fruti-vitícola: alianzas y convenios que la fortalecen. *Suplemento Tecnológico INIA*, p. 3-4.



TÍTULO: DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA RIEGO, NUTRICIÓN MINERAL Y MANEJO DE SUELOS EN FRUTALES DE HOJA CADUCA

Proyecto:	HF 11
Participantes:	Roberto Docampo (coordinador), Claudio García, Danilo Cabrera, Jorge Soria, Alicia Feippe, Carolina Leoni, Gustavo Pereira, Edgardo Disegna, Roberto Quintana, José Furest
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Fruticultura
Disciplina:	Riego, Ciencias del Suelo y su Manejo, Fertilización de Cultivos
Estación Experimental:	INIA Las Brujas

Objetivo General

Desarrollar y adaptar tecnología en riego, nutrición y manejo de suelo, unido a las demás variables de manejo como densidad de plantación y manejo de fitosanitarios, de forma de lograr producciones altas, con alta calidad y sustentables.

Objetivos Específicos

1. Determinar los requerimientos de agua de los cultivos en función de las condiciones climáticas.
2. Producir tecnología de aplicación de agua de riego con el objetivo de maximizar la eficiencia de uso del agua.
3. Determinar tecnologías de manejo del cultivo asociadas al riego.
4. Incrementar la intensidad de uso de los factores de producción, sin que vaya en detrimento de los recursos naturales y el medio ambiente.
5. Ajustar para las condiciones del país los coeficientes de los cultivos.

Avances de los Objetivos Específicos

- 1-2. *Objetivo Específico 1.*** Determinar los requerimientos de agua de los cultivos en función de las condiciones climáticas.

Objetivo Específico 2. Objetivos Producir tecnología de aplicación de agua de riego con el objetivo de maximizar la eficiencia de uso del agua.

Objetivo Específico 1.

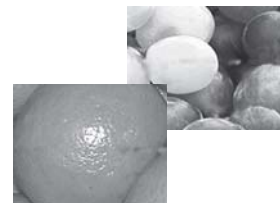
Relevancia (revisión 2001): 4,7

Estado (revisión 2001): Finalizado

Objetivo Específico 2.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; ***Estado (revisión 2005):*** Continua



- **Actividad 1.** Riego en duraznero, nectarina, peral, manzano y arándano.

En el estudio estratégico de las áreas de investigación 1997-2001 se determinó, dentro de los grandes temas del sector frutícola, la priorización de la investigación en duraznero, la búsqueda de cultivos alternativos para algunas regiones no tradicionales y se priorizó la investigación conducente al aumento de la eficiencia a través del desarrollo de tecnología de manejo de suelos (nutrición, riego y fertirriego). Sobre esa base: A) En 1997 se definió la instalación en INIA Las Brujas de un monte de duraznero (dos variedades: Dixiland y Forastero). B) En 1996 se instaló un ensayo de peral William's manejado con riego por goteo. C) En 1997 se instalaron en la Unidad La Magnolia sistemas de producción bajo riego en duraznero, nectarina y arándanos sobre suelos arenosos (luvisoles – Unidad Tacuarembó), manejados acorde a criterios de producción integrada y manejo integrado de plagas y enfermedades en función de la información disponible (nacional y/o extranjera) adaptándola a las condiciones locales.

A partir de nuevas demandas de los Grupos de Trabajo, a partir de 2002 se comenzaron investigaciones en :

Pera: Resultados alcanzados: A) Incremento en la producción y mejora de la calidad de pera en montes ya instalados con la incorporación del riego. (Cuantificación de la respuesta cuadrática y significativa durante 5 años de producción de William's). La producción media de los 5 años de investigación (1992-1997) fue de 47 toneladas por hectárea con máximos de 65 toneladas.; B) Mejora en los parámetros de calidad de pera con inicio con fruta de descarte (peso menor a 90 gramos) a tamaños mínimos de cosecha de fruta de 150 gramos; C) Trabajos de pera William's en predios comerciales a densidades normales durante la zafra 2002-03 con la aplicación del Servicio de Programación del Riego de INIA determinan que el mejor manejo es la aplicación de lámina de riego toda vez que las plantas de pera acumulaban 45 mm de evapotranspiración medido por el método de Penman-Monteith.

Manzano: De los trabajos en manzana Royal Gala se cuantificó la respuesta (cuadrática y significativa) de la producción al riego. En las actividades de ajuste y validación del Servicio de Programación del Riego de INIA en predios comerciales, se obtuvo una respuesta de producción al agregado de agua toda vez que la planta acumulaba una evapotranspiración de 45 mm, alcanzándose en el promedio de dos años 65 toneladas de fruta por hectárea en montes de 5 años de edad.

Uva de Mesa: Se comenzaron los primeros trabajos en el sur y litoral oeste, para evaluar diferentes láminas de aplicación de riego en diferentes situaciones de manejo (con y sin cobertura de las plantas) a nivel comercial y su relación con la calidad y cantidad de uva cosechada.

Arándanos: Se destaca la obtención de información preliminar de los mayores requerimientos hídricos de las variedades de arándanos del tipo Southern Highbush (no toleran ni el déficit ni el exceso de agua) respecto de las del tipo Rabbiteye.

Los resultados obtenidos en los montes implantados, hasta el momento confirman las conclusiones sobre la base de antecedentes y trabajos anteriores de la viabilidad del riego en producción frutícola para alcanzar una mayor y más estable producción en cantidad y calidad. También se obtuvieron los primeros datos de evaluación del potencial de la región Noreste del país para la producción frutícola, además de la información generada en el módulo referente a comportamiento varietal y susceptibilidad a enfermedades especificadas en los proyectos respectivos.

3. **Objetivo Específico 3.** Determinar tecnologías de manejo del cultivo asociadas al riego.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

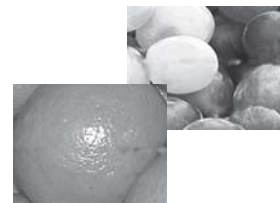


- Desarrollo, ajuste con parámetros locales y utilización a nivel predial del DRIS (Diagnosis and Recommendation Integrated System) para peral y manzano.
 - En manejo de suelos en la región Sur se destaca como más ventajoso el manejo de entrefila con cobertura de pradera convencional, así como promisorio el uso de lotus rincón. Se requiere continuar el estudio durante más años para detectar los efectos sobre las propiedades del suelo de las diferentes coberturas en evaluación, así como la persistencia y manejo de las mismas.
 - Para la región Noreste se destaca: A) Respecto al manejo de suelos, tanto en montes de duraznero como de arándano, a pesar del manejo conservacionista implementado (cobertura muerta permanente en la fila, tapiz natural en la entrefila) se observa degradación del suelo en la fila. Al segundo año de plantación el nivel del suelo en la fila es inferior al de la entrefila y el nivel de materia orgánica en los primeros 20 cm de suelo es menor que al momento de instalar plantación. A partir del tercer año, el nivel de materia orgánica en el suelo se recupera un poco, como consecuencia de la descomposición del mulch. Estos resultados determinan que sea necesario seguir estudiando y ajustando el manejo de suelos para producción frutícola en la zona noreste; B) Se requiere especial atención en duraznero en el ajuste de niveles adecuados de ciertos micronutrientes (calcio, hierro), así como del momento de muestreo; C) Para arándano son claves los dos primeros años en el establecimiento del cultivo, por tanto es de suma importancia definir un manejo adecuado para el control de malezas, nutrición de las plantas y riego. Asimismo, si bien los requerimientos nutricionales del arándano son bastante menores que los de los frutales de hoja caduca, es fundamental el aporte de nutrientes para un buen establecimiento y desarrollo de las plantas. El aporte de nitrógeno (preferentemente en formas amoniacales) se debe realizar no solo por la demanda del cultivo, sino también según el mulch orgánico aplicado para evitar la inmovilización de nitrógeno por los microorganismos responsables de la descomposición del mismo.
4. **Objetivo Específico 4.** Incrementar la intensidad de uso de los factores de producción, sin que vaya en detrimento de los recursos naturales y el medio ambiente.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- En duraznero, nectarino y pera se han obtenido avances en la respuesta vegetativa al riego (volumen de copa, diámetro de tronco), lo que permite brindar recomendaciones para el ajuste del manejo del cultivo ante la incorporación del riego. Asimismo, se han obtenido avances en la respuesta productiva al riego, si bien restan evaluar más zafras para cuantificar la sostenibilidad de la misma a largo plazo (datos publicados). Tanto en duraznero como peral en alta densidad, las máximos beneficios relacionados al crecimiento vegetativo se dieron con la aplicación del 75% de la evapotranspiración del cultivo. En el caso de duraznero «Dixiland», los rendimientos máximos acumulados fueron para el tratamiento donde se repone el 50% de la lámina de riego evapotranspirada. Para este tratamiento el total acumulado de 4 cosechas consecutivas fueron de 34.7 tt.ha⁻¹. En el caso de duraznero «Forastero» la tendencia es la misma que para Dixiland, los rendimientos máximos acumulados de las dos cosechas obtenidas (2003-04 y 2004-05) fueron de 9 tt.ha⁻¹ para el tratamiento donde se repone el 50% de la lámina de riego evapotranspirada. En este sentido, se piensa que si bien la tendencia fue la misma que para los componentes de crecimiento vegetativo, todavía no se puede llegar a conclusiones debido a que sería necesario evaluar una o dos zafras más.



5. **Objetivo Específico 5.** Ajustar para las condiciones del país los coeficientes de los cultivos.

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Debido a dificultades con la infraestructura necesaria para cumplir las actividades previstas, no se han obtenido avances.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Programación del riego por balance hídrico semanal (Software «Brujas» de distribución gratuita).
2. Sistema de Programación del Riego (Sistema Irriga®), bajo monitoreo diario de las interrelaciones suelo-planta.
3. Análisis de la estabilidad estructural.
4. Análisis de textura por el método internacional de la pipeta.
5. Ajuste del Diagnosis and Recommendation of Integrated System (DRIS) para peral y desarrollo de su modelización mediante software.
6. Validación y recomendación de manejo de instrumental para medición de la humedad del suelo (tensiómetros).
7. Desarrollo de un sistema de evaluación de la eficiencia de los sistemas de riego presurizados.
8. Desarrollo de un prototipo de venturi para fertirriego en co-producción con PRENADER para áreas pequeñas y medias. Diseñado y calibrado por INIA Las Brujas. Distribución gratuita del diseño para su fabricación.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 135 Facultad de Agronomía	Caracterización de Sustratos y Biofertilizantes empleados en la producción hortícola
PDT 32 12 INIA	Valorización de los lodos residuales de plantas de tratamientos de efluentes y de otros desechos orgánicos agrícolas y agroindustriales

Publicaciones

García, C.; Carlesso, R.; Docampo, R.; Casanova, S. 2005. Manejo del riego en manzana Royal Gala en el sur de Uruguay. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

García, C.; Docampo, R. 1997. Manejo de suelos y riego para sistemas de producción hortícola del sur. En: Seminario Investigación Aplicada, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.

García, C.; Docampo, R. 1998. Sistemas de cultivos para producción hortícola sostenible en la región sur. En: Seminario Investigación Aplicada, INIA Tacuarembó, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.

García, C.; Docampo, R. 1999. Sistemas de cultivos para producción hortícola sostenible en la región sur. En: Seminario Investigación Aplicada, INIA Treinta y Tres, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.



García, C.; Docampo, R. 2000. Desarrollo de tecnologías para riego: nutrición mineral y manejo de suelos en producción de frutales de hoja caduca. En: Seminario Investigación Aplicada, INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay. PRENADER; AUSID; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; MGAP. Dirección de Suelos y Aguas.

García, C., Docampo, R. 2000. Irrigation on pear in Uruguay. En: International Microirrigation Congress, 6., Cape Town, Sud Africa.

García, C.; Docampo, R.; Gómez, R. 2001. Efeitos de diferentes manejos da irrigação sobre o crescimento vegetativo, crescimentos e qualidade do fruto na cultura do pessegueiro. En: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Foz de Iguaçu, Brasil. Anais.

García, C.; Docampo, R.; Quintana, R.; Furest, J.M. 1997. Resultados experimentales de riego y fertilización en pera William's. En: Resultados experimentales de riego en frutales de hoja caduca. INIA Las Brujas. p. 17-25. (Serie Actividades de Difusión 132).

García, C.; Furest, J.M.; Quintana, R. 2001. Relación del potencial de agua en la hoja de pera William's con distintos factores climáticos bajo condiciones de riego. En: Congresso Brasileiro de Agrometeorología, 12., Fortaleza, Brasil. Anais. p. 515-516.

García, C.; Quintana, R. 2000. Utilización del DRIS (Diagnosis and Recommendation Integrated System) para la corrección del magnesio foliar en pera. En: Biodinamica do solo, FERTBIO, Santa Maria, RS, Brasil.

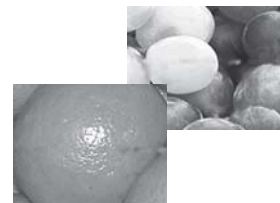
García, C.; Quintana, R.; Furest, J. 1998. Irrigation uniformity of a pear orchard microirrigation system. En: Microirrigation for a changing world: conserving resources preserving the environment. Internacional. Microirrigation Congress, 5., Orlando, Florida, USA. Proceedings. CAB Abstracts 1996-1998.

García, C.; Soria J.; Leoni, C.; Pereira, G., Docampo, R. 1998. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la región noreste. En: Evaluación de cultivares y sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacuarembó. INIA Tacuarembó. p. 13-20. (Serie Actividades de Difusión 180).

INIA; PRENADER. 1998. Taller de riego para productores: planificar el uso para reducir el consumo de agua. INIA Las Brujas.

INIA; PRENADER. 1999. Taller de riego para técnicos del sector granjero. INIA Las Brujas.

INIA; PRENADER; AIA. 1999. Taller de riego para técnicos.



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO Y EVALUACIÓN DE ESPECIES HORTÍCOLAS PARA ADAPTACIÓN Y CALIDAD

- Proyecto:** HF 13
- Participantes:** Francisco Vilaró (coordinador), Esteban Vicente, Gustavo Pereira, Gustavo Jiménez, Diego Maeso, Alicia Castillo, Marco Dallarriza, Sergio Carballo, Carolina Leoni, Ana Bertalmío.
- Área:** Hortifruticultura
- Programa:** Horticultura
- Disciplina:** Mejoramiento Genético, Manejo, Fitopatología, Biotecnología, Poscosecha
- Estación Experimental:** INIA Las Brujas, INIA Salto Grande e INIA Tacuarembó

Objetivo General

Desarrollar cultivares locales mejor adaptados o recomendar aquellos de mejor performance, considerando productividad, calidad y estabilidad de producción en condiciones variables de ambiente y presión de enfermedades.

Objetivos Específicos

1. Desarrollar cultivares de papa, resistentes a virus, adaptados a los diversos esquemas de multiplicación posibles en el país.
2. Desarrollar cultivares de boniato precoces, tolerantes a insectos de suelo y de características comerciales diversas.
3. Desarrollar cultivares de ajo de los distintos grupos, adaptados a las diversas regiones.
4. Desarrollar cultivares de frutilla resistentes a Antracnosis de día corto y neutro.
5. Seleccionar cultivares de cebolla, tomate, lechuga, sandía y poroto, adaptados a los requerimientos de producción y calidad.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Desarrollar cultivares de papa, resistentes a virus, adaptados a los diversos esquemas de multiplicación posibles en el país.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Durante este período se validaron varias obtenciones a nivel de cultivo comercial de papa. De estas obtenciones se liberó y difundió un cultivar de muy buena adaptación (INIA-Iporá), tolerancia a *Alternaria* y *Phytophthora* y resistente a los virus PVY, PLRV y excelente calidad comercial. Actualmente ocupa 10% del área.



- Se ha generado germoplasma avanzado con características mejoradas, que podrá generar potenciales cultivares a corto plazo a través del convenio con Ansepa. Se están evaluando a nivel regional (Universidad Federal de Santa María (UFSM)).
 - Ajuste de metodología y determinación marcadores moleculares, Ry, determinante para inmunidad a PVY.
 - Determinación de resistencia a *Ralstonia* en *S. commersonii* y obtención de cruces interespecíficos con especies distantes como puente (Phureja) para incorporar a germoplasma cultivado.
2. **Objetivo Específico 2.** Desarrollar cultivares de boniato precoces, tolerantes a insectos de suelo y de características comerciales diversas.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se liberaron y difundieron varios cultivares de boniato, de muy buena productividad y calidad comercial diferencial para las tres regiones. (INIA-Arapey, Ayuí, Sandú, Belastiquí, E 9227). La mayoría de estos exhiben baja susceptibilidad a insectos de suelo, principal plaga que afecta el cultivo. Algunos presentan buena capacidad para la conservación prolongada. Alrededor del 90% del área de cultivo, responde a cultivares liberados por el programa. INIA-Arapey es la variedad predominante a nivel nacional y está tomando importancia en la región. Se están difundiendo tipos comerciales para usos diversos: naranjas, cremas, blancos. Las necesidades de semilla se cubren por las Estaciones Experimentales respectivas. Se generó información sobre respuesta al saneamiento de semilla en varios cultivares.
 - Se ha generado germoplasma avanzado con características mejoradas, que podrá generar potenciales cultivares a corto plazo. Se inicia un acuerdo con INTA para caracterizar y evaluar clones avanzados.
3. **Objetivo Específico 3.** Desarrollar cultivares de ajo de los distintos grupos, adaptados a las diversas regiones.

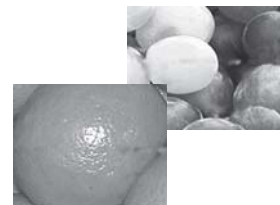
Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Suspendido

- Los objetivos de selección desde el punto de vista comercial han ido ajustándose a nuevos requerimientos, a medida que se logran avances y se desarrollan nuevas demandas. Se liberaron materiales adaptados a las tres zonas más importantes desde el punto de vista productivo. La mayor difusión de estos cultivares, se registró en la zona tradicional del sur, por medio de la adopción de obtenciones de los grupos colorados y blancos. En tal sentido, se destaca que el 50% del cultivo de ajo a nivel nacional se desarrolla utilizando estas obtenciones. Se ha generado germoplasma avanzado que permite desarrollar nuevos cultivares precoces y de mayor rango de adaptación nacional (asiáticos). Se conserva germoplasma valioso y multiplica de acuerdo a demanda.
4. **Objetivo Específico 4.** Desarrollar cultivares de frutilla resistentes a Antracnosis de día corto y neutro.

Relevancia (revisión 2001): 3,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua



- Se desarrollaron tres cultivares de frutilla de día corto con buena tolerancia a enfermedades. Presentan calidad comercial adaptada a los requerimientos del mercado y con rendimientos por hectárea competitivos con los materiales extranjeros. INIA-Arazá e Ivahé debido a precocidad, dominan la producción en Litoral Norte para cultivo protegido. INIA-Ivapidá se adapta a producción abierta, presentando resistencia a la mayoría de las enfermedades de almácigo y cultivo. Se adaptaría con ventaja para la producción orgánica. Mediante convenios con otros programas (NCSU, UFSM) se lograría proyección del programa. Se ha generado germoplasma avanzado con características mejoradas, que podrá generar potenciales cultivares a corto plazo para distintos sistemas de producción.

5. **Objetivo Específico 5.** Seleccionar cultivares de cebolla, tomate, lechuga, sandía y poroto adaptados a los requerimientos de producción y calidad.

Relevancia (revisión 2001): 3,5

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) En tomate y cebolla se han mantenido actividad permanente. 1) En cebolla, dos tercios (2/3 partes del área comprenden variedades nacionales, de buen comportamiento sanitario y conservación. INIA-Casera lidera la producción temprana a nivel nacional, en particular para el Litoral Norte, a partir de material básico por INIA Salto Grande. En Tacuarembó también se evaluó y difundió. En Las Brujas se evalúan variedades de día corto, medio y largo. Se dispone de recomendaciones de variedades de todos los ciclos y para distintos tipos, incluyendo baja pungencia y de color. Se liberaron y multiplican variedades diferenciadas: Dulce y Colorada. Está en desarrollo una variedad Blanca y otras de día corto y medio. 2) En tomate se prioriza en híbridos con resistencia a enfermedades de suelo más limitantes en especial desde Salto Grande. Debido a ajustes en el período de oferta de tomate, se prosigue la evaluación para distintos ciclos, específicamente, la producción durante la primavera y el otoño, abarcando también el sur. También se cuenta con recomendaciones para tomate a campo de mesa e industria para esa zona. B) En lechuga y sandía se realizaron actividades durante dos años en Tacuarembó. Se dispone de información en todos estos cultivos sobre cultivares de buen comportamiento agronómico y calidad comercial requerida.

Productos Tecnológicos Logrados

1. INIA Iporá (Papa)
2. INIA Arapey (Boniato)
3. INIA Ayuí (Boniato)
4. INIA Belastiquí (Boniato)
5. INIA Sandú y E 9227 (Boniato)
6. INIA Colorada y Dulce (Cebolla)
7. INIA Arazá, INIA Ivahé, INIA Ivapidá (Frutilla)
8. Clones Ajo blanco y Asiático
9. Ajo colorado, 3 variedades



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
North Carolina State University	Mejoramiento frutilla.
UFSM	Desarrollo variedades Papa y Frutilla.
INTA INIA	Intercambio germoplasma boniato.
INIA España	Mejoramiento frutilla.
LIA 003	Germoplasma para mejoramiento de papa (factores de resistencia).
UE INCO	Mejoramiento papa.
FPTA 124 Facultad de Agronomía	Cultivares locales de cebolla.

Publicaciones

Aldabe Dini, L. 2001. La producción de semilla de papa en el Uruguay. En: Seminario latinoamericano de uso y comercialización de la papa, 4. Punta del Este, Uruguay. Papa: el alimento del Siglo XXI. p. 53-66.

Aldabe Dini, L.; Aldabe, R.; Borde, J.; Carballo, R.; Curbelo, L.; De Los Santos, M.; Díaz, L.; Gómez Etchebarne, C.; Fernández, D.; Maeso Tozzi, D.; Molinelli, C.; Proto, J.A.; Verdier, E.; Vilaró, F.; Zink, R. 2001. Producción de semilla de papa en el Uruguay. Montevideo: PREDEG. 120 p. (Serie Técnica 6).

Castillo, A.; Ceppa, M.; Dalla Rizza, M.; Maeso, D.; Del Pino, G.; Rodríguez, G.; Vilaró, F. 1999. Producción de semilla de ajo (*Allium sativum* L.) de sanidad mejorada. En: Congreso Nacional de Horticultura, 7., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 13.

Colon, L.; Huarte, M.; Elliseche, D.; Duncan, J.; Vilaró, F.; Gandarillas, A. 1999. Enrichment of potato breeding programs in L. America and Europe with resistance to Late blight. En: Proceedings of the Global initiative on late blight conference, Quito, Ecuador. Abstracts. p. 116.

Deahl, K.; Pagani, C.; Vilaró, F.; Cooke, L. 2003. Characteristics of *Phytophthora infestans* isolates from Uruguay. European Journal of Plant Pathology, v. 109, p. 377-381.

Galván, G. 2001. Comportamiento agronómico de Pantanoso del Sauce CRS: cultivar de ciclo intermedio con alta conservación poscosecha. En: Resultados experimentales de los programas de mejoramiento genético y producción de semilla de cebolla. INIA Las Brujas. p. 7-17.

Galván, G. 2001. Grado de tolerancia genética a enfermedades de hoja de variedades nacionales e introducidas. En: Resultados experimentales de los programas de mejoramiento genético y producción de semilla de cebolla. INIA Las Brujas. p. 18-19.

Giménez, G. 2000. Aportes de la investigación en INIA para el cultivo de frutilla. En: Cultivares de frutilla para el litoral norte. INIA Salto Grande. p. 7-9. (Serie Actividades de Difusión 230).

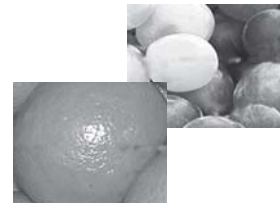
Giménez, G. 2000. Aportes de la investigación en INIA para el cultivo de frutilla. En: Jornada sobre resultados experimentales en frutilla: mejoramiento genético, cultivares y fertilización. INIA Las Brujas. p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 244).

Giménez, G. 2000. Situación actual de la producción de frutilla en el sur del país. En: Cultivares de frutilla para el litoral norte. INIA Salto Grande. p. 5-6. (Serie Actividades de Difusión 230).

Giménez, G.; Vicente, E.; Manzioni, A. 2003. El cultivar de frutilla INIA Arazá. INIA. Hoja de Divulgación 83).

González, H.; Duarte, P.; Suárez, C. 2001. Calidad fisiológica de la semilla evaluada en laboratorio y su relación con la emergencia en el almácigo. En: Resultados experimentales de los programas de mejoramiento genético y producción de semilla de cebolla. INIA Las Brujas. p. 31-32.

González, H.; Galván, G. 2001. Efecto de la distancia de plantación de los bulbos en el rendimiento y calidad fisiológica de la semilla. En: Resultados experimentales de los programas de mejoramiento genético y producción de semilla de cebolla. INIA Las Brujas. p. 29-30.



González, H.; Suárez, C. 2001. Ensayo comparativo de cultivares y poblaciones locales de cebolla (cosecha noviembre-diciembre). En: Resultados experimentales de los programas de mejoramiento genético y producción de semilla de cebolla. INIA Las Brujas. p. 20-28.

González, H.; Zaccari, F.; Suárez, C.; Vilaró, F. 2000. Conservación de bulbos de poblaciones locales de cebolla. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 223).

González, H.; Zaccari, F.; Suárez, C.; Vilaró, F. 2000. Conservación de bulbos de variedades de cebolla de día medio. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 6-11. (Serie Actividades de Difusión 223).

González, H.; Zaccari, F.; Vilaró, F.; Giménez, G.; Suárez, C. 1999. Colecta, caracterización morfológica y evaluación agronómica de variedades locales de cebolla. En: Reunión científica de cebolla del MERCOSUR, 3., Salto, Uruguay. Memorias. p. 90.

González, H.; Zaccari, F.; Vilaró, F.; Giménez, G.; Suárez, C. 1999. Colecta, caracterización morfológica y evaluación agronómica preliminar de variedades locales de cebolla. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 13-17. (Serie Actividades de Difusión 190).

González Idiarte, H.; Suárez, C.; Duarte, P. 2001. Estado actual del mejoramiento genético de cebolla en Uruguay. En: Seminario de actualización en el cultivo de cebolla. Mesa Nacional de Ajo y Cebolla. INIA Las Brujas. p. 41-46.

Leoni, C. 1999. Seminario taller sobre zapallo. INIA; JUNAGRA. (Serie Actividades de Difusión 205)

Leoni, C. 1997. Jornada sobre sandía, Rivera. INIA. 15 p.

Leoni, C. 1999. Día de campo: Sandía. INIA Tacuarembó. 5 p. (Serie Actividades de Difusión 185).

Leoni, C. 1999. Evaluación de cultivares de sandía sin semilla. En: Jornada de sandía sin semilla. INIA Tacuarembó. p. 2-10. (Serie Actividades de Difusión 206).

Leoni, C.; Colombo, M. 1998. Evaluación de variedades de lechuga para la producción estival en la región noreste del país. En: Jornada de lechuga. INIA Tacuarembó. p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 174).

Leoni, C.; Colombo, M. 1999. Evaluación de cultivares de lechugas mantecosas (*Lactuca sativa* var. *capitata*) para la producción estival en la región noreste del país. En: Congreso Uruguayo de Horticultura, 7., Montevideo, Uruguay. Resúmenes.

Leoni, C.; Colombo, M. 1999. Evaluación de cultivares de lechugas mantecosas (*Lactuca sativa* var. *capitata*) para la producción estival en la región noreste del país. En: Jornada de lechuga. INIA Tacuarembó. p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 205).

Leoni, C.; García, C.; Carnelli, J.P.; Carballo, S. 1999. Tecnología para la producción de sandía sin semilla. El País Agropecuario, v. 5, no. 53, p. 25-28.

Pereira, G. 1998. Evaluación de cultivares de ajo en Tacuarembó. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 19. (Serie Actividades de Difusión 162).

Pereira, G. 1998. Evaluación de cultivares de ajo promisorios durante 1997 en Tacuarembó. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 20-21. (Serie Actividades de Difusión 162).

Rodríguez Lanz, S. 2001. Evaluación de materiales genéticos en la región sur. En: Seminario de actualización en el cultivo de cebolla. Mesa nacional de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 37-39.

Siri, M.; Villanueva, P.; Quirici, L.; Silvera E.; Franco Fraguas, L.; Galván, G.; Vilaró, F. 2004. Caracterización de aislamientos de *R. solanacearum* en Uruguay e implementación de herramientas moleculares para su detección a partir de muestras de suelo y tubérculos. Revista Latinoamericana de la Papa, supl. esp. Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa, 21. Resúmenes.



Sollier, S.; Galván, G.; Acosta, M. 2001. Control de calidad en la producción de semilla de Pantanoso del Sauce CRS, nuevo cultivar de cebolla. En: Seminario de actualización en el cultivo de cebolla. Mesa nacional de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 47-52.

Suárez, C.; Vilaró, F. 2001. Comportamiento agronómico de INIA Casera e INIA Valenciana. En: Resultados experimentales de los programas de mejoramiento genético y producción de semilla de cebolla. INIA Las Brujas. p. 4-6.

Torres, D.; Dallarizza, M.; Vilaró, F. 2004. Detección de genotipos con resistencia extrema a PVY en *S. tuberosum*, mediante marcadores moleculares. Revista Latinoamericana de la Papa, supl. esp. Congreso de la Asociación Latinoamericana de Papa, 21. Resúmenes.

Vicente, E.; Carrega, G.; Spina, W. 2003. La variedad de cebolla INIA Casera: obtención, características y manejo. INIA. (Hoja de Divulgación 80).

Vicente, E.; Giménez, G.; Manzzi, A.; Cabot, M. 2003. Con INIA Yvahé vuelve el sabor original de la frutilla: se liberó el segundo cultivar uruguayo de la especie. El País Agropecuario, v. 9, no. 106, p. 25-27.

Vicente, E.; Manzzi, A. 1997. Cultivares de frutilla. INIA Salto Grande. 11 p. (Serie Actividades de Difusión 146).

Vicente, E.; Manzzi, A. 1997. Variedades de tomates y comparativos no convencionales. En: Cultivares y sanidad de tomate bajo invernadero. INIA Salto Grande. p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 152).

Vicente, E.; Manzzi, A. 1998. Cultivo de frutilla para el litoral norte. INIA Salto Grande. 9 p. (Serie Actividades de Difusión 170).

Vicente, E.; Manzzi, A. 1999. Cultivares de tomate para invernadero en el litoral norte. INIA Salto Grande. 7 p. (Serie Actividades de Difusión 210).

Vicente, E.; Manzzi, A. 2000. Cultivares de frutilla para el litoral norte: resumen de los ensayos de INIA Salto Grande. En: Cultivares de frutilla para el litoral norte. INIA Salto Grande. p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 230).

Vicente, E.; Manzzi, A. 2000. Cultivares de frutilla para el litoral norte: resumen de los ensayos de INIA Salto Grande. En: Jornada sobre resultados experimentales en frutilla: mejoramiento genético, cultivares y fertilización. INIA Las Brujas. p. 7-11. (Serie Actividades de Difusión 244).

Vicente, E.; Manzzi, A. 2003. Cultivares de tomate bajo invernadero para el litoral norte: informe de avance. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 323).

Vicente, E.; Manzzi, A. 2003. Cultivares de tomate bajo invernadero para el litoral norte: informe de avance 2. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 344).

Vicente, E.; Manzzi, A. 2003. Cultivares de tomate bajo invernadero para el litoral norte: resumen de ensayos 2002. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 308).

Vicente, E.; Manzzi, A. 2004. Cultivares de tomate bajo invernadero para el litoral norte: resumen de ensayos 2003. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 347).

Vicente, E.; Manzzi, A.; Giménez, G. 2003. Cultivares de frutilla para el litoral norte. INIA Salto Grande. 5 p. (Serie Actividades de Difusión 316).

Vicente, E.; Spina, W. 1997. Cultivares de boniato INIA Salto Grande. INIA Salto Grande. 8 p. (Serie Actividades de Difusión 130).

Vicente, E.; Spina, W. 1997. Cultivares de cebolla. INIA Salto Grande. 5 p. (Serie Actividades de Difusión 156).

Vicente, E.; Spina, W. 1998. Cultivares de boniato para el litoral norte. INIA Salto Grande. 10 p. (Serie Actividades de Difusión 161).

Vicente, E.; Spina, W. 1998. El cultivar de boniato INIA Arapey. INIA. 2 p. (Hoja de Divulgación 66).



Vicente, E.; Spina, W. 2000. Reunión de divulgación: Cultivares de boniato para el litoral norte 1999-2000: situación, perspectivas y los resultados experimentados de INIA Salto Grande. INIA Salto Grande. 11 p. (Serie Actividades de Difusión 226).

Vicente, E.; Spina, W. 2003. Cultivares de boniato para el litoral norte: semilla disponible. INIA Salto Grande. 3 p. (Serie Actividades de Difusión 319).

Vicente, E.; Spina, W. 2001. Reunión de divulgación: Cultivares de boniato para el litoral norte 2000-2001. INIA Salto Grande. 4 p. (Serie Actividades de Difusión 256).

Vicente, E.; Spina, W.; Manzzi, A. 1999. Selección masal dentro de la variedad de cebolla INIA Casera (1). En: Reunión científica de cebolla del MERCOSUR, 3. Salto, Uruguay. Memoria. p. 89.

Vilaró, F. 1997. Evaluación de variedades de cebolla en la zona sur. En: Reunión técnica: resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 61-62. (Serie Actividades de Difusión 128).

Vilaró, F. 2001. Panorama de la producción y utilización de papa en Uruguay. En: Seminario Latinoamericano de Uso y Comercialización de la Papa, 4. Punta del Este, Uruguay. Papa: el alimento del Siglo XXI. p. 39-44.

Vilaró, F. 2003. Tecnología y perspectivas comerciales del cultivo de cebolla. El País Agropecuario, v. 9, no. 102, p. 25-28.

Vilaró, F.; Campelo, E. 1997. Situación y perspectivas de cultivos de ajo y cebolla. En: Jornada de ajo y cebolla. INIA Treinta y Tres. p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 126).

Vilaró, F.; Dallariza, M. 2003. Enrichment of potato breeding programmes in Latin America and Europe with resistance to late blight. INCO Project: Final Report.

Vilaró, F.; Giménez, G.; Suárez, C. 1998. Mejoramiento genético: evaluación de variedades y poblaciones locales de cebolla. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 23-26. (Serie Actividades de Difusión 177).

Vilaró, F.; Giménez, G.; Suárez, C. 1999. Mejoramiento genético en ajo. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 193).

Vilaró, F.; Giménez, G.; Suárez, C.; Vicente, E.; González, H.; Galván, G.; Zaccari, F. 1999. Evaluación de variedades y poblaciones de cebolla. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 4-12. (Serie Actividades de Difusión 190).

Vilaró, F.; Pereira, G.; Rodríguez, G. 1998. Mejoramiento genético en papa. En: Evaluación de cultivares y sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacuarembó. INIA Tacuarembó. p. 12. (Serie Actividades de Difusión 180).

Vilaró, F.; Pereira, G.; Rodríguez, G. 2004. Características y recomendaciones de manejo del cultivar de papa INIA Iporá. INIA. (Hoja de Divulgación 86).

Vilaró, F.; Pereira, G.; Rodríguez, G.; Castillo, A.; Maeso, D. 1999. Avances en mejoramiento genético de papa. En: Congreso Nacional de Horticultura, 7. Montevideo, Uruguay. p. 37.

Vilaró, F.; Pereira, G.; Vicente, E.; Suárez, C. 1997. Producción de semilla mejorada de ajo. En: Jornada de ajo y cebolla. INIA Treinta y Tres. p. 6-12. (Serie Actividades de Difusión 126).

Vilaró, F.; Rodríguez, G. 1999. Cultivares de boniato. INIA. 2 p. (Hoja de Divulgación 76).

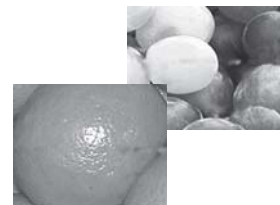
Vilaró, F.; Rodríguez, G. 1999. Mejoramiento genético. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 6-7. (Serie Actividades de Difusión 201).

Vilaró, F.; Rodríguez, G. 1999. Producción de material de plantación en boniato. INIA. 2 p. (Hoja de Divulgación 77).

Vilaró, F.; Rodríguez, G. 1999. Situación de la producción de papa en Uruguay. En: Seminario latinoamericano de uso y comercialización de papa. Resúmenes 3.



- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Carballo, S. 2003. El boniato. SUH Boletín, no. 14.
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Carballo, S. 2003. Calidad de consumo en variedades de papa. En: Jornada INIA, CMM.
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Carballo, S. 2003. Variedades de boniato para consumo. En: Jornada INIA, CMM.
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Pereira, G. 2000. Avances en mejoramiento genético de papa. En: Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa, 19. La Habana, Cuba. Memorias. p. 105.
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Pereira, G. 2000. Jornada sobre mejoramiento de papa. INIA Las Brujas. 9 p. (Serie Actividades de Difusión 221).
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Vicente, E.; Picos, C. 1997. Mejoramiento genético de boniato. In: Día de campo de boniato. INIA Las Brujas. p. 12-13. (Serie Actividades de Difusión 124).
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Vicente, E.; Picos, C. 1997. Mejoramiento genético de boniato. En: Reunión técnica resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 33-35. (Serie Actividades de Difusión 144).
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Vicente, E.; Picos, C. 1998. Mejoramiento genético de boniato. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 3-8. (Serie Actividades de Difusión 173).
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Vicente, E.; Picos, C. 1999. Producción de boniato con el cultivar INIA Arapey. INIA. 2 p. (Hoja de Divulgación 75).
- Vilaró, F.; Rodríguez, G.; Vicente, E.; Picos, C. 2001. Sweetpotato breeding in Uruguay. En: Sweetpotato: food and health for the future, an International Symposium, Lima, Perú. Abstracts.
- Vilaró, F.; Suárez, C. 1997. Mejoramiento genético en ajo. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 17-18. (Serie Actividades de Difusión 151).
- Vilaró, F.; Suárez, C. 1997. Producción de semilla mejorada. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 19-20. (Serie Actividades de Difusión 151).
- Vilaró, F.; Suárez, C. 2000. Mejoramiento genético de ajo. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 59-62. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Vilaró, F.; Suárez, C.; Arboleya, J. 1998. Mejoramiento genético en ajo. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 7-8. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Vilaró, F.; Suárez, C.; Arboleya, J. 1998. Producción de semilla mejorada de ajo. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 27-29. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Vilaró, F.; Suárez, C.; Castillo, A.; Maeso, D. 1998. Producción de semilla de ajo mejorado. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 18. (Serie Actividades de Difusión 162).
- Vilaró, F.; Suárez, C.; Castillo, A.; Maeso, D.; Pereira, G.; Rodríguez, G. 1997. Producción de semilla mejorada de ajo. En: Resultados experimentales en ajo 1996. INIA Las Brujas. p. 76-79. (Serie Actividades de Difusión 133).
- Vilaró, F.; Suárez, C.; Giménez, G. 2000. Evaluación de cultivares de cebolla. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 12-16. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Vilaró, F.; Suárez, C.; Pereira, G.; Vicente, E. 1997. Mejoramiento genético de ajo. En: Resultados experimentales en ajo 1996. INIA Las Brujas. p. 31-35. (Serie Actividades de Difusión 133).
- Vilaró, F.; Suárez, C.; Pereira, G.; Vicente, E. 1998. Mejoramiento genético de ajo. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 17. (Serie Actividades de Difusión 162).
- Villanueva, P.; Siri, M.; Quirici, L.; Silvera, E.; Castillo, A.; Píanosla, M.; Franco Fraguas, L.; Galván, G.; Vilaró, F. 2004. Caracterización química y genética de accesiones de *S. ommersonii* Dun, colectadas en Uruguay y evaluación de su resistencia frente a *R. solanacearum*. Revista Latinoamericana de la Papa, supl. esp. Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa, 21. Resúmenes.



TÍTULO: GENERACIÓN DE ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS PARA MEJORAR LA CALIDAD EN LA POSCOSECHA DE HORTALIZAS

- Proyecto:** HF 14 (51)
- Participantes:** Sergio Carballo (Coordinador); Alicia Feippe, Diego Maeso, Carolina Leoni, Jorge Arboleya, Gustavo Giménez, Francisco Vilaró.
- Área:** Hortifruticultura
- Programa:** Horticultura
- Disciplina:** Poscosecha, Manejo, Extensión y Difusión, Fitopatología, Microbiología.
- Estación Experimental:** INIA Las Brujas, INIA Salto Grande e INIA Tacuarembó

Objetivo General

Ajustar y difundir recomendaciones de manejo pre y poscosecha para mejorar la calidad e inocuidad en el abastecimiento interno y la exportación de productos hortícolas.

Objetivos Específicos

1. Evaluar el efecto de factores de precosecha sobre los componentes de calidad y resistencia al deterioro poscosecha .
2. Ajustar tecnologías para exportación de productos hortícolas (aseguramiento de la calidad e inocuidad).
3. Adaptar tecnologías de curado y almacenamiento (cebolla, ajo, y boniato).
4. Adaptar tecnología de preenfriado y climatización en productos hortícolas (frutilla y tomate).
5. Ajuste tecnología secado solar en especies aromáticas y frutas (tomate).

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Evaluar el efecto de factores de precosecha sobre los componentes de calidad y resistencia al deterioro poscosecha.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- A) En ajo colorado se analizaron los efectos de riego, fertilización nitrogenada, desecantes fisiológicos y momento de cosecha sobre su conservación. B) En cebollas se lograron recomendaciones de cultivares, riego, fertilización nitrogenada, inhibidor de brotación y momento de cosecha para una mejor calidad y conservación. C) En boniato se evaluó el efecto de variedades y fechas de plantación y cosecha en la zona norte y sur del país. D) En zapallo se trabajó en FPTA con Facultad de Agronomía determinando la conservación de distintos tipos y variedades de zapallos cultivados en la zona sur y norte del país. Se obtuvieron recomendaciones finales mediante la validación en predios de productores de Canelones y Tacuarembó. E) Se ajustaron análisis de características objetivas de calidad, pungencia (ce-



bolla), sólidos solubles, firmeza, color, acidez (frutilla y tomate) y el análisis sensorial en papa y boniato.

2. **Objetivo Específico 2.** Ajustar tecnologías para exportación de productos hortícolas (aseguramiento de la calidad e inocuidad).

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua ; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Se analizó la calidad y conservación simulando condiciones de exportación de melón, sandía y lechuga de distintas variedades. B) Se analizaron modelos de aseguramiento de la calidad e inocuidad en base a la detección de puntos críticos e implementación en predios de productores. C) Se analizó un modelo de HACCP para lechuga y se identificaron riesgos de contaminación microbiana (Salmonella, Listeria y Coliformes fecales) de productos y aguas en lechuga y tomate. Se lograron recomendaciones para reducir riesgos de contaminación.

3. **Objetivo Específico 3.** Adaptar tecnologías de curado y almacenamiento (cebolla, ajo, y boniato).

Relevancia (revisión 2001): 2,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Se adaptaron tecnologías de curado natural (bolsas, zarzos, bins, e invernaderos) y se ajustaron diversos secaderos para el curado forzado de cebolla primeramente y posteriormente para ajo y boniato. Se desarrolló el modelo de secadero solar Macrotúnel desde la primera a tercera generación según el grado de complejidad y control ambiental del mismo. Se validó el diseño y manejo de secaderos en predios de productores del norte y sur del país: macrotúnel o solar, cámara con aire forzado, ventilación horizontal negativa, contenedor y tacho. Se realizó un análisis de costos de construcción y manejo de los distintos sistemas de curado.

4. **Objetivo Específico 4.** Adaptar tecnología de preenfriado y climatización en productos hortícolas (frutilla y tomate).

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se comenzó este objetivo específico a fin de ajustar la cadena de frío y el ajuste tecnológico de métodos de preenfriado y climatización. Se construyó y validó un modelo móvil para preenfriado a campo de frutilla. Se analizará el uso de hielo seco para el mantenimiento de la cadena de frío. Se incluyó zanahoria

5. **Objetivo Específico 5.** Ajuste tecnología secado solar en especies aromáticas y frutas (tomate).

Relevancia (revisión 2005): Propuesto

Estado (revisión 2005): Iniciado

Productos Tecnológicos Logrados

1. Recomendaciones de manejo postcosecha de cebolla, ajo y boniato.
2. Desarrollo de secadero solar (macrotúnel) para el curado de hortalizas (1^{ra}, 2^{da} y 3^{ra}. Generación).



3. Validación de secaderos: Cámara Aire Forzado, Ventilación Horizontal Negativa, Contenedor Aire Forzado y Tacho.
4. Validación del Harvade para el secado foliar de Ajo, Hidracida Maleica para la inhibición de la brotación en Cebolla y 1-MCP para el control de la maduración de Tomates y Melones.
5. Desarrollo de un Modelo de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para lechugas.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 72 y 86. IMFIA. Facultad de Ingeniería.	Evaluación, adaptación y Mejora de sistemas de Curado y Almacenamiento de Boniato, ajo y Cebolla.
LIA 022 Facultad de Agronomía.	Mecanización en cultivos de ajo, cebolla y boniato.
FPTA 123. Facultad de Agronomía.	Estrategias de cosecha y almacenamiento de cultivares Kabutiá para la zona sur y norte del país.

Publicaciones

Arbolea, J.; Carballo, S. 1998. Evaluación del efecto de las fuentes de nitrógeno sobre la conservación de ajos. En: Resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 36. (Serie Actividades de Difusión 162).

Arbolea, J.; Carballo, S.; García, C. 1998. Efecto de distintos momentos de riego durante el ciclo de cultivo sobre la conservación de cebolla Granex 33. En: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 160).

Arbolea, J.; Carballo, S.; Suárez, C. 1999. Evaluación del efecto de fuentes de nitrógeno sobre la conservación de ajos. En: Jornada de resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 193).

Carballo, S. 1999. Resultados experimentales en conservación de sandías sin semillas de exportación. En: Congreso Nacional de Horticultura, 7. Montevideo, Uruguay.

Carballo, S. 1999. Jornada de capacitación en postcosecha de ajo. INIA Las Brujas.

Carballo, S. 1999. Jornadas de capacitación en postcosecha de cebolla en Salto, Bella Unión y Canelones, Uruguay.

Carballo, S. 1999. Poscosecha en hortalizas: Curso técnicos asesores de PREDEG, Montevideo y Salto, Uruguay.

Carballo, S. 2000. Informe del Proyecto Validación de tecnologías de secado y manipuleo en cebollas y ajos.

Carballo, S. 2000. Jornada de campo: Validación de tecnologías poscosecha en ajo y cebolla. Predios O. Pall, H. Marichal, L. Salatti. INIA; PREDEG.

Carballo, S. 2001. Curado de ajo y cebolla en Uruguay. En: Congreso Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. En CD.

Carballo, S. 2001. Hidracida maleica (HM) para el control de brotación en cebolla. En: Seminario de actualización en el cultivo de cebolla. INIA Las Brujas. p. 67-72.

Carballo, S. 2001. Seguridad alimentaria en frutas y hortalizas de Uruguay. Presentación en Petrolina, Brasil. USDA; EMBRAPA.

Carballo, S., ed. 2002. Seminario de actualización técnica en el cultivo de zapallo. Mesa Nacional de Cucurbitáceas. INIA Las Brujas. 65 p.



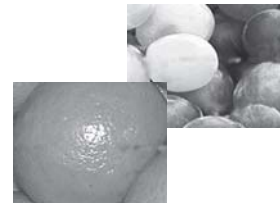
- Carballo, S. 2002. Tecnología de procesamiento mínimo de hortalizas, la experiencia uruguaya. En: Seminario internacional de poscosecha y procesamiento mínimo de frutas y hortalizas, Brasil. EMBRAPA.
- Carballo, S. 2003. Pretratamientos para el almacenamiento de frutas y hortalizas. En: Seminario taller: Actualización técnica en fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas. p. 123-135.
- Carballo, S. 2004. Guía de buenas prácticas agrícolas para la producción y manejo de cebolla y ajo en Uruguay. En: Calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; LATU. (Serie Actividades de Difusión 376).
- Carballo, S. 2004. Manejo del cloro para el lavado de frutas y hortalizas. En: Calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; LATU. (Serie Actividades de Difusión 376).
- Carballo, S. 2004. Manejo poscosecha de ajo y cebolla. En: Curso poscosecha de hortalizas. INIA; PREDEG. En CD.
- Carballo, S. 2004. Riesgos de contaminación en frutas y hortalizas frescas. En: Calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; LATU. (Serie Actividades de Difusión 376).
- Carballo, S. 2005. Calidad de agua en contacto con las frutas y hortalizas. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay. En CD.
- Carballo, S., ed. 2005. Poscosecha de cebolla en Uruguay. Montevideo: INIA. 63 p. (Boletín de Divulgación 89).
- Carballo, S. 2005. Quality and food safety of fruits and vegetables in Uruguay. En: Global Good Agricultural Practices Research and Extensión Conference, Orlando, USA. Proceedings.
- Carballo, S.; Arboleya, J. 2004. Lista de agroquímicos autorizados para cebollas de exportación a Estados Unidos: revisión bibliográfica. En: Resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 360).
- Carballo, S.; Brunetto, I.; Cabot, M.; Zacari, F. 1998. Determinación del momento de cosecha para cebolla dulce (*Allium cepa* L.) de exportación. En: Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones, 1. Hermosillo, México.
- Carballo, S.; Cabot, M. 1998. Fase piloto de secado de ajos en Canelón Grande. En: Resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 25. (Serie Actividades de Difusión 162).
- Carballo, S.; Cabot, M. 1999. Influencia de la fecha de cosecha y variedades sobre el rendimiento y conservación de boniato. En: Reunión técnica sobre resultados en boniato. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 201).
- Carballo, S.; Cabot, M.; Quintana, R.; Telesca, J. 1999. Conservación de cebollas Granex en tres sistemas de almacenamiento. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 53-56. (Serie Actividades de Difusión 190).
- Carballo, S.; Feippe, A., eds. 2004. Manual del curso calidad e inocuidad de frutas y hortalizas frescas. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; LATU. 131 p. (Serie Actividades de Difusión 376).
- Carballo, S.; Feippe, A.; Chiesa, N. 2003. Efecto de la aplicación post-cosecha de 1-Methylcyclopropene (1-MCP) sobre la calidad y vida útil de tomate. INIA Las Brujas. (Documentos on-line 49).
- Carballo, S.; Feippe, A.; Chiesa, N. 2004. Efecto de la aplicación post-cosecha de 1-Methylcyclopropene (1-MCP) sobre la calidad y vida útil de tomate. En: Resultados experimentales en tomate. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 366).
- Carballo, S.; Leoni, C.; Zoppolo, R. 2004. Challenges of safety and quality for organic fruits and vegetables in South America. En: World Congress on Organic Food, 1. Michigan State University, USA. Proceedings. En CD.
- Carballo, S.; Maeso, D. 2005. Manejo poscosecha. En: Arboleya, J., ed. Tecnología para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 211-220. (Boletín de Divulgación 88).
- Carballo, S.; Pagani, C. 1999. Implementación de un sistema de HACCP en un sistema de producción hortícola en lechuga. En: Congreso Nacional de Horticultura, 7. Montevideo, Uruguay.



- Carballo, S.; Pagani, C. 1999. Jornadas de capacitación en seguridad alimentaria. Predio Sanguinetti.
- Carballo, S.; Pagani, C.; Capra, G. 2000. Seguridad alimentaria en hortalizas. La Granja Nacional, Uruguay.
- Carballo, S.; Pagani, C.; Capra, G. 2000. Seguridad alimentaria en hortalizas. Suplemento Agropecuario, Diario La República, v. 1, no. 2, p. 11.
- Carballo, S.; Pagani, C.; Feippe, A. 2000. Implementación de un sistema HACCP para el manejo poscosecha de lechuga mantecosa: un modelo para la industria hortícola uruguaya. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en lechuga. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 222).
- Carballo, S.; Paullier, J. 1999. Jornada de campo. Predio Laurentz. INIA Tacuarembó.
- Carballo, S.; Picos, C.; Cabot, M. 1998. Influencia de fechas de transplante y cosecha sobre rendimiento y conservación de variedades de boniato. En: Jornada de boniato. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 173).
- Carballo, S.; Scalone, M. 2005. Efecto de la temperatura y la aplicación poscosecha de hielo seco en la calidad y vida útil de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay. En CD.
- Carballo, S.; Scalone, M. 2005. Efecto de la temperatura y aplicación poscosecha de hielo seco en la calidad y vida útil de frutillas. En: Jornada de divulgación: Resultados experimentales en manejo poscosecha de frutilla. INIA Las Brujas. p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 397).
- Carballo, S.; Scalone, M. 2005. Efecto del momento de empaque y la temperatura sobre la calidad y vida útil de frutillas. En: Jornada de divulgación: Resultados experimentales en manejo poscosecha de frutilla. INIA Las Brujas. p. 8-17. (Serie Actividades de Difusión 397).
- Carballo, S.; Scalone, M. 2005. Efecto del momento de empaque y la temperatura sobre la calidad y vida útil de la frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay. En CD.
- Carballo, S.; Schenzer, D. 1999. Jornada de campo: Secaderos de ajo y cebolla. Predios O. Pall y H. Marichal. INIA PREDEG.
- Carballo, S.; Solares, E. 2000. Análisis de calidad y pungencia en cebollas: informe anual.
- Carballo, S.; Telesca, J. 2003. Construcción y manejo de cámaras para el almacenamiento refrigerado de frutas y hortalizas. En: Seminario taller: Actualización técnica en fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas. p. 153-167.
- Carballo, S.; Telesca, J.; Cabot, M. 2000. Presentación de resultados del Proyecto Validación de tecnologías de secado y manipuleo en cebollas y ajos: fase 1. MGAP; PREDEG.
- Carballo, S.; Telesca, J.; Cabot, M. 2000. Validación de tecnologías de secado de cebollas. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 36-42. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Carballo, S.; Telesca, J.; Cabot, M. 2001. Informe final de Proyecto Validación de tecnologías de secado y manipuleo en cebollas y ajos: fase 2. MGAP; PREDEG.
- Carballo, S.; Telesca, J.; Cabot, M. 2002. Jornada de validación de tecnologías de curado y manipuleo de boniato. INIA PREDEG. (Documentos on-line 10).
- Carballo, S.; Telesca, J.; Cabot, M. 2003. Informe final: Validación de tecnologías de curado y manipuleo en boniato. INIA; PREDEG.
- Carballo, S.; Telesca, J.; Cabot, M. 2003. El sistema de ventilación horizontal negativa (VHN): una alternativa para mejorar la poscosecha en boniato. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Montevideo, Uruguay. Resúmenes.
- Carballo, S.; Telesca, J.; Cabot, M. 2005. Alternativas de preenfriado de frutilla con aire forzado. En: Jornada de divulgación: Resultados experimentales en manejo poscosecha de frutilla. INIA Las Brujas. p. 18-22. (Serie Actividades de Difusión 397).



-
- Carballo, S.; Vilaró, F. 2000. Jornada de campo: Poscosecha en boniato. Predio E. Repetto, H. Uligh.
- Carballo, S.; Vilaró, F.; Cabot, M.; Rodríguez, G.; Gemelli, F. 2003. Variedades de boniato para consumo. INIA; CAMM. (Documentos on-line 47).
- Carballo, S.; Vilaró, F.; Cabot, M.; Rodríguez, G.; Gemelli, F.; Aldabe, L. 2003. Calidad de papa para consumo. INIA; CAMM; ANSEPA.
- Chiesa, N.; A. Feippe, S. Carballo y Leborgne C. 2003. Valoración de la calidad interna y externa de diferentes variedades de manzana por consumidores uruguayos. INIA Las Brujas. (Documentos on-line 48).
- Chiesa, A.; Carballo, S.; Cabot, M.; Filippini Delfino, O.S. 2000. Browning inhibition of harvested lettuce. *Acta Horticulturae*, v. 2, no. 553, p. 317-319.
- Díaz, P.; Alonso, M. 2000. Seguridad alimentaria en hortalizas frescas: lechuga y tomate. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en lechuga. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 222).
- Feippe, A.; Carballo, S. 2003. Cosecha de manzana Granny Smith. INIA Las Brujas. (Documentos on-line 45).
- Feippe, A.; Carballo, S. 2003. Guía práctica de análisis físico-químico de frutas y hortalizas. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 331).
- González, J.; Carballo, S.; Feippe, A. 2001. Respirometría en lechuga. En: Congreso de Nacional de Horticultura, 8. Salto, Uruguay. Resúmenes.
- Leoni, C.; García, C.; Carnelli, J.; Carballo, S. 1999. Tecnología para la producción de sandía sin semilla: un nuevo rubro para el país. *El País Agropecuario*, v. 5, no. 53, p. 25-28.
- Schenzer, D.; Telesca, J.; Carballo, S. 1998. Curado y almacenamiento de boniato en macrotúnel. En: Jornada de boniato. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 173).
- Schenzer, D.; Telesca, J.; Carballo, S.; Cabot, M. 2000. Curado y almacenamiento de cebolla en macrotúnel. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 30-35. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Telesca, J.; Schenzer, D.; Carballo, S. 1998. Curado y almacenamiento de cebolla en macrotúnel. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 20. (Serie Actividades de Difusión 160).



TÍTULO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES LIMITANTES DE CULTIVOS HORTÍCOLAS DE MAYOR RELEVANCIA PARA NUESTRO PAÍS QUE SE DESARROLLAN EN LAS PRINCIPALES REGIONES A NIVEL NACIONAL

Proyecto:	HF 15 (52)
Participantes:	Jorge Paullier (coordinador), Diego Maeso, Carolina Leoni, Roberto Bernal, José Buenahora, Cristina Pagani.
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Horticultura
Disciplina:	Fitopatología, Entomología
Estación Experimental:	INIA Las Brujas, INIA Salto Grande

Objetivo General

Propender a un manejo integrado de plagas y enfermedades, que racionalice las intervenciones químicas de los cultivos, minimizando o eliminando el uso de agroquímicos, maximizando los mecanismos de regulación biológica y optimizando los beneficios económicos y ecológicos.

Objetivos Específicos

1. Disminuir la incidencia de enfermedades a hongos con el mínimo perjuicio para el medio ambiente.
2. Disminuir la incidencia de enfermedades a bacterias con un mínimo perjuicio al medio ambiente.
3. Disminuir la incidencia de enfermedades a virus con el mínimo perjuicio para el medio ambiente.
4. Minimizar los perjuicios de insectos y ácaros plagas a través de medidas de control empleadas integradamente y que fomenten el equilibrio del agroecosistema.
5. Validación de estrategias de control de enfermedades y plagas.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Disminuir la incidencia de enfermedades a hongos con el mínimo perjuicio para el medio ambiente.

Relevancia (revisión 2001): 4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

INIA Las Brujas

- *Identificar y caracterizar por el método convencional y de taxonomía molecular de especies de Colletotrichum que causan antracnosis en frutilla.* Se evaluaron marcadores moleculares mediante las técnicas de RAPD y ap-PCR para caracterizar las especies del hongo causante de «Antracnosis» en frutilla. En base a la colección de aislamientos provenientes de distintas regiones del país se diferenciaron tres patrones de bandas (que corresponderían a tres especies).



- *Caracterización de poblaciones de *Phytophthora infestans* en papa y tomate.* Se trabajó en la caracterización de poblaciones de *Phytophthora infestans* en papa y tomate en distintos puntos del país, encontrándose homogeneidad en tipo de apareamiento y resistencia al fungicida metalaxil, así como gran variabilidad en cuanto a genes de virulencia presentes en el país.
- *Programas de pronóstico de las enfermedades foliares de cebolla “Botritis” y “Peronospora”.* Se evaluaron en ensayos parcelarios y en validaciones a nivel de productor, programas de pronóstico de las enfermedades foliares de cebolla “Botritis” y “Peronospora” basados en condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de las mismas, con lo que se mejora la racionalidad del método de control realizando las aplicaciones solamente cuando son necesarias. Durante todos estos años (1997-2003) se obtuvo un buen control de las enfermedades con menor número de aplicaciones, manteniendo un buen rendimiento. Dentro de esta línea además se han evaluado productos fungicidas para determinar su eficiencia dentro de la estrategia de control propuesta. Se ha demostrado que es posible utilizar los registros climáticos tomados en la casilla meteorológica de INIA LB, con mínimo riesgo, para determinar los períodos de riesgo facilitando así la implementación de un servicio de referencia para la zona cebollera sur el cual ya está en funcionamiento. Durante el desarrollo de estos trabajos los períodos de riesgo se hicieron disponibles a los coordinadores de campo del programa de Producción Integrada para su uso por los participantes del mismo.
- *Sistema de pronóstico TOMCAST.* Se han realizado dos años de ensayos (2003-04 y 2004-5) para evaluar al sistema de pronóstico TOMCAST (determina períodos de riesgo de tizón temprano, *Alternaria solani*) en nuestras condiciones. Se comparan dos modalidades y dos valores de acumulación de unidades para definir períodos de riesgo. Si bien es necesario realizar algunos ajustes, el sistema ha permitido disminuir significativamente el número de aplicaciones frente a alternativas “calendario”.
- *Sistemas de pronóstico para definir períodos de riesgo de tizón tardío.* Se han evaluado dos sistemas de pronóstico para definir períodos de riesgo de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) usando sistemas de registro climático en el predio o en INIA LB con muy buenos resultados. Los ensayos se realizaron en cultivos de dos zonas del departamento de San José. Actualmente la investigación se hace coordinadamente con JUNAGRA.
- *Epidemiología de la roya del ajo.* En el período 2000-2004 se colectó información acerca de la epidemiología de la roya del ajo (*Puccinia allii*) a partir de la cual se determinaron valores promedios del número de lesiones por hoja y por planta que permiten iniciar y guiar las aplicaciones de fungicidas cuando la evolución de la enfermedad lo requiere. Se ha disminuido el número de aplicaciones por temporada de un número normal de once a cinco o seis, mejorando además el control. En estos trabajos se evaluaron diferentes productos y estrategias de uso de los mismos. La metodología generada se recomienda en el programa de Producción Integrada. Participan de esta actividad colegas de JUNAGRA y Facultad de Agronomía.
- *Umbrales de intervención y productos fungicidas para el control de cladosporio y oidio en tomate en invernadero.* Desde 2003 se están realizando experimentos en los que se evalúan umbrales de intervención y productos fungicidas para el control de «cladosporio» (*Fulvia fulva*) y oidio en tomate en invernadero. Hasta el momento el mejor control con menor número de aplicaciones se ha logrado al comenzar las aplicaciones cuando el nivel de daño es menor (5% de folíolos afectados).



INIA Salto Grande

- *Identificación y relevamiento de enfermedades.* Anualmente se realizan recorridas por las diferentes zonas de producción observando la presencia de enfermedades que según el año varían en su intensidad y severidad de ataque. *A nivel de hongos en la parte aérea.* A) Cladosporium en tomate se reitera anualmente y la convierte en una enfermedad preocupante ya que existen algunas dificultades para su control dependiendo mucho de las condiciones climáticas. B) También el ataque de Stemphyllium en hoja de cultivares de tomate tipo larga vida resulta un problema importante. C) En pimiento aparece todos los años con mucha intensidad y severidad el oidio (*Leveillula taurica*), que en ataques muy fuertes puede producir defoliación intensa. Se comenzaron a hacer observaciones más específicas sobre esta enfermedad como lo es la época de aparición y su desarrollo que coinciden con tiempo nublado y alta humedad relativa de acuerdo a los estudios realizados. D) La cercospora en pimiento también es importante en algunos invernaderos no correctamente manejados. E) La sclerotinia también es relevante todos los años tanto en tomate como en pimiento. *A nivel de problemas de suelo.* A) La phytophthora en morrón es muy importante produciendo anualmente mucha muerte de plantas. Esta enfermedad está directamente asociada a la presencia de agua en el suelo específicamente los caminos y es muy importante que no haya rotura de los plásticos de los invernáculos y un manejo correcto del riego. B) En frutilla se detectó antracnosis en corona (*Colletotrichum*) y Phytophthora. C) En los seguimientos que se realizan en frutilla, se detectó en todos los materiales genéticos ataques importantes de oidio (sobre todo en la variedad Ivahé) y botrytis (sobre todo en la variedad Arazá). D) Se detectó una nueva enfermedad (*Alternaria* spp) atacando hoja en frutilla en los materiales Arazá y Camarosa. E) Los nematodos (*Meloidogyne* spp) siguen siendo de primordial importancia por el daño que producen y se los detecta principalmente en tomate, berenjena, cucurbitáceas y pimiento.

El trabajo de relevamiento e identificación de enfermedades se continua ya que se considera que debe ser constante.

- *Control de enfermedades que atacan la parte aérea en invernadero.* A) Se están probando nuevas alternativas biológicas como el caso del Nutribacter que por el momento no han dado el resultado esperado aunque si se registró un aumento del rendimiento. B) Se comenzó a trabajar con fungicidas del grupo de las strobilurinas para el control de enfermedades (cladosporium, alternaria, botrytis) en invernadero en tomate mostrando hasta el momento muy buenos resultados. C) Se continua evaluando el uso del trichoderma para lograr su máxima eficiencia y ajuste. Se agregaron tratamientos de aplicaciones al suelo previo al trasplante en combinación con tratamientos foliares. Se están llevando a cabo experiencias de validación en el uso del trichoderma en pimiento y tomate en quintas de producción en áreas grandes para observar su comportamiento y potencialidad.
- *Control de enfermedades de suelo y nematodos en combinación con métodos químicos y no químicos con el fin de buscar alternativas a la desinfección de suelo con bromuro de metilo.* Se pone énfasis en el estudio del enterrado de diferentes materiales verdes (morrón, tomate, maíz), compost con solarización comparados con metam sodio con solarización, solarización sola y un testigo. Las rotaciones de cultivos que se están realizando en el año son: melón-pepino-melón pero este último año se cambió a tomate-melón. Los diferentes tratamientos se hacen en el mes de enero y posteriormente se van cambiando los cultivos en el año plantándose en el mismo lugar sin realizar nuevos tratamientos. Sobresalen los tratamientos en los cuales se incorpora pimiento y maíz en verde así como el agregado de compost tanto desde el punto de vista de rendimiento como de control de nematodos. Este trabajo se continua ya que los efectos reales se observan a largo plazo.



2. **Objetivo Específico 2.** Disminuir la incidencia de enfermedades a bacterias con un mínimo perjuicio al medio ambiente.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

INIA Las Brujas

- Se confirmó la presencia de contaminación bacteriana por *Clavibacter michiganensis* en semilla comercial importada de tomate a través de procedimientos de laboratorio y se elaboró una recomendación de desinfección de semilla.

INIA Salto Grande

- Se han detectado importantes ataques de *Pseudomonas corrugata* en tomate y *Erwinia carotovora* en pimiento. Se observan fuertes ataques de cancro bacteriano *Clavibacter michiganensis* lo que configura un problema relevante dado el daño que produce y la dificultad de resolver el problema.

3. **Objetivo Específico 3.** Disminuir la incidencia de enfermedades a virus con el mínimo perjuicio para el medio ambiente

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

INIA Las Brujas

- En enfermedades a virus se generó información para el manejo de «peste negra» en tomate. Se determinaron los períodos en que se realizaron las infecciones por tospovirus, los momentos de aparición de síntomas y su intensidad, la evolución de «trips» vectores a través de capturas en trampas y la evolución de vectores infectivos a través de pruebas serológicas.

INIA Salto Grande

- La peste negra sigue siendo relevante tanto en pimiento como en tomate, aunque hay síntomas nuevos que necesitan ser investigados para descubrir su causa.

4. **Objetivo Específico 4.** Minimizar los perjuicios de insectos y ácaros plagas a través de medidas de control empleadas integradamente y que fomenten el equilibrio del agroecosistema.

Relevancia (revisión 2001): 4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

INIA Las Brujas

- *Ajuste de los métodos de monitoreo y del umbral de daño para mosca blanca y polilla en tomate (manejo integrado).* En manejo integrado de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y polilla del tomate se avanzó en el ajuste de los métodos de monitoreo (evaluación en planta) y de los umbrales de daño para ambas plagas, para ser utilizados como indicadores de las poblaciones y de aplicación para la predicción de ataques y decidir las aplicaciones de insecticidas. Se evaluaron técnicas de control biológico de mosca blanca con hongos



entomopatógenos y con parasitoides. Se determinó una nueva especie de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), potencial vectora de importantes virosis en cultivos de tomate.

- Se generó información sobre los trips como vectores de virus para el manejo de peste negra en tomate. Trabajo conjunto con virología.
- *Plagas de suelo del cultivo de boniato y su incidencia económica.* Se identificaron las plagas de suelo del cultivo de boniato y se cuantificó su incidencia económica. De acuerdo a los resultados, los insectos de suelo afectan la calidad externa del producto pero no los rendimientos comerciales. Para el caso de la pulguilla se enviaron especímenes a Estados Unidos a la Universidad de Carolina del Norte donde se identificó la especie. Se determinaron prácticas de control de insectos de suelo, diferencias en tolerancia al daño de los cultivares utilizados y los tratamientos químicos con mejor performance. Se determinó la variación en intensidad de ataque según el tipo de suelo (livianos y pesados). En los experimentos sobre suelos pesados se obtuvo un mayor porcentaje de boniatos sanos. Asimismo, las condiciones de manejo como por ejemplo el uso de riego marcan una tendencia hacia un mayor porcentaje de boniatos sanos.
- *Niveles de daño y control químico de trips en cebolla y en ajo.* Se determinó la importancia económica de los trips en cultivos de cebolla y ajo. Se determinaron las curvas poblacionales de trips y los momentos de mayor incidencia en ambos cultivos. En cebolla los resultados muestran un menor rendimiento a medida que las poblaciones de trips alcanzan niveles mayores. Se estableció un umbral de control para cebolla. En ajo los resultados evidencian una tendencia hacia una menor producción a medida que las poblaciones de trips se incrementan en el cultivo. Se determinó un conjunto de insecticidas con buena efectividad para el control, en caso de alcanzarse el umbral de daño en cebolla o en caso de que el nivel de ataque justifique la intervención química en ajo.

INIA Salto Grande

- *Control químico de plagas en cultivos protegidos.* Se comenzó a trabajar con morrón en invernadero en la búsqueda de herramientas que permitan optimizar la toma de decisiones al momento de realizar o no la aplicación de productos químicos y factores de manejo que mejoren la eficiencia de la aplicación de los mismos para el control de la mosca blanca. Se ha observado la respuesta en el control utilizando umbrales de aplicación basados en el número de larvas por hoja y diferentes formas de conducción de las plantas a los efectos de favorecer la llegada del producto a la plaga. Como resultado preliminar se puede afirmar que el umbral para realizar el tratamiento, si bien deberá continuar siendo ajustado, ha sido variable (entre 0.5 y 2 larvas por hoja del tercio superior de las plantas de morrón) de acuerdo a la época del año (otoño-invierno-primavera). Por otra parte, a mayor abertura del follaje de las plantas, se ha detectado que mejora sustancialmente el control de la plaga redundando en un menor uso de productos químicos.
- *Monitoreo de plagas en invernadero.* Dada la situación actual del Norte del país donde algunas plagas de los cultivos protegidos tienen insuficientes medidas de control o el mismo requiere de un alto número de aplicaciones químicas, otros métodos alternativos de control deben ser tenidos en cuenta. Dentro de ellos, consideramos que el control físico mediante cintas plásticas con pegante puede ser una herramienta muy utilizada para contribuir, junto a otras acciones, a mantener la población de las plagas por debajo de umbrales preestablecidos. Estos materiales, ubicados verticalmente, en cada uno de los canteros del cultivo, por encima de las plantas, ayudaron al descenso de las poblaciones durante todo el ciclo. Captura-



ron elevado número de adultos contribuyendo a la detección temprana y al descenso de las poblaciones en los invernaderos. Preliminarmente, se ha podido observar que las cintas amarillas constituyen un elemento físico muy atractivo para la mosca blanca, trips y pulgones, mientras que las cintas azules son fundamentalmente útiles para reducir las poblaciones de trips. En ambos casos es muy importante mantener las bandas, durante todo el año, a no más de 15 cm de la superficie del cultivo y realizar su recambio en la medida que estén saturadas por el número de insectos. Actualmente se ha combinado el control físico de plagas con el uso de plásticos fotoselectivos habiéndose observado, en una primera etapa, que las cintas de colores con pegante contribuyen al control de la población residual de insectos plaga que logran ingresar a los mismos.

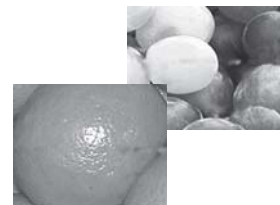
5. Objetivo Especifico 5. Validación de estrategias de control de enfermedades y plagas.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Programa de Producción Integrada de Hortalizas.
- Elaboración y actualización de normas de producción (generales, por rubro, para invernáculo, de vivero), cuadernos de campo, guías y planillas de monitoreo.
- Participación en actividades de difusión a productores y técnicos.
- Proyectos INIA-ONUUDI-DINAMA.
 - Proyecto I. Alternativas al bromuro de metilo en cultivos hortícolas. 1999-2001. En este proyecto se demostraron alternativas químicas, físicas y orgánicas para el control de nematodos en el suelo. La solarización sola, el uso de metam sodio con solarización, enterrar enmiendas orgánicas tales como maíz, pimiento y brócoli dieron buenos resultados en el control de nematodos en el suelo además de alcanzar buenos rendimientos.
 - Proyecto II. Eliminación del bromuro de metilo en cultivos hortícolas. 2002- Actual. En este proyecto se siguen realizando demostraciones con alternativas al bromuro de metilo y a su vez se han incorporado a la evaluación productos químicos tales como Telone EC, Inline y el yoduro de metilo que están dando resultados auspiciosos. El uso del bromuro de metilo en la zona de Salto, que es donde más se utiliza este producto, se ha disminuido aunque no se ha eliminado (ya que esa es la meta). De cualquier manera se ha logrado eliminar el bromuro de metilo en la zona de Bella Unión lo cual es un éxito muy importante. Además en este momento la Asociación de Productores hortícolas de Bella Unión está gestionando para todos sus socios el sello “Ozono amigo” para ser utilizado en los productos que comercialicen. Inclusive esa diferenciación va a aparecer en las góndolas de los supermercados con propaganda alusiva. Este sello de calidad es avalado por el LATU y la DINAMA con tecnología producida por el INIA. En Salto ya hay un productor que gestionó este sello y lo va a utilizar.

Ambos proyectos (I,II) se desarrollaron en las zonas de Salto y Bella Unión y las áreas demostrativas se realizan con productores que utilizan el bromuro de metilo con el fin de que vean las alternativas y dejen de utilizarlo.



Productos Tecnológicos Logrados

INIA Las Brujas

1. Sistema de pronóstico de enfermedades foliares de cebolla validado y listo para ser implementado como servicio.
2. Estrategia para el control químico de la roya de ajo con funguicidas usando umbrales de intervención.
3. Ajuste de metodología para la caracterización de patógenos causantes de la antracnosis de la frutilla.
4. Caracterización de aislamientos de *Phytophthora infestans* causantes del tizón tardío de la papa.
5. Detección de la bacteria causante del cancro bacteriano del tomate en semilla y ajuste de método para su desinfección.
6. Uso del seguimiento de vectores infectivos en el manejo de «peste negra» en tomate.
7. Ajuste de métodos de monitoreo y umbrales para mosca blanca y polilla, como indicadores de poblaciones y de aplicación para la predicción de ataques y decidir aplicaciones.
8. Tecnologías de control biológico de mosca blanca (*T.vaporariorum*) evaluadas con hongos entomopatógenos y con parasitoides.
9. Determinación de la importancia económica, niveles de daño y estrategia de manejo de trips en cebolla y en ajo.
10. Estrategia de manejo integrado de insectos de suelo en boniato.

INIA Salto Grande

1. Identificación y relevamiento de enfermedades.
 - Las bacterias que producen más problemas en tomate hasta el momento son: *Raistonia solanacearum*, *Erwinia carotovora*, *Clavibacter michiganensis*, *Pseudomonas corrugata*.
 - Los hongos más importantes que atacan la parte aérea en tomate son: *Botrytis*, *Cladosporium* y *Stemphyllium*. Este último es importante en cultivares larga vida.
 - Los hongos más importantes que atacan la parte aérea en morrón son: *Oidio*, *Botrytis* y *Sclerotinia* mientras que a nivel de hongos de suelo la *Phytophthora* es la más importante.
 - Los hongos más importantes que atacan frutilla son: Antracnosis (*Colletotrichum*), *Phytophthora*, *Botrytis*, *oidio* (en algunos cultivares muy susceptibles), *Mycosphaerella fragariae*, *Xanthomonas fragariae*.
 - La enfermedad a virus más importante detectada en tomate y morrón es la peste negra. Existen problemas para la identificación de virus. De cualquier manera recientemente se pudo identificar un Begomovirus (geminivirus transmitido por mosca blanca) afectando tomate en la zona de Salto y Bella Unión.
 - Los nematodos (*Meloidogyne* spp) es el problema de plagas de suelo más importante en cultivos de tomate, berenjena, y cucurbitáceas. Debido a la presencia de esta plaga los productores aplican bromuro de metilo para desinfectar los suelos en los invernaderos.



2. Control de enfermedades que atacan la parte aérea de las plantas en invernadero.

- Los productos Switch y Mitos dan excelente control de botrytis en invernadero, al igual que el Sumisclax.
- El tratamiento con *Trichoderma* alternado con fungicidas redujo las aplicaciones de productos químicos en un 50%.
- En los estudios de seguimiento de enfermedades en tomate en invernadero se detectó que la *Botrytis* se comenzó a detectar desde fines junio a principios de julio con picos de ataque en setiembre y octubre en tomates trasplantados a fines de marzo. En años con muchos días nublados, el ataque se incrementó. El *Cladosporium* también presenta picos de severidad e intensidad de ataque en los mismos períodos.
- Todos los tratamientos que incluyeron Fanavid (oxicloruro de cobre) o Dithane + Fanavid, mostraron un buen control de *Pseudomonas corrugata*.
- Los mejores productos para controlar Oidio en pimiento fueron el azufre mojable y el Impact. El azufre es un producto que a su vez da control del ácaro deformante del morrón y es de bajo problema residual. El Trilogy producto de origen vegetal, formulado como aceite no dio buen control de *Botrytis* y a su vez produjo daños sobre la fruta de pimiento y baja en la producción. Se observó en este producto cierto efecto sobre mosca blanca.
- En el seguimiento epidemiológico que se llevó a cabo en invernaderos de pimiento, el oidio se vio siempre favorecido por condiciones de alta humedad y sombreado.

3. Control de enfermedades de suelo y nematodos en combinación con métodos químicos y no químicos con el fin de buscar alternativas a la desinfección de suelo con bromuro de metilo.

- En los trabajos de investigación que se realizan en INIA Salto Grande, se confirma las bondades del agregado de enmiendas orgánicas tales como el maíz, el pimiento y un compost compuesto de restos de tomate y morrón. Estos tratamientos son comparados con un testigo, solarización sola y solarización con metam sodio. Este trabajo es de largo plazo ya que se pretende lograr la caracterización física, química y biológica de lo que sucede en el suelo con el fin de producir tecnologías sustentables y rentables.

4. Control químico de plagas en cultivos protegidos.

- Se han seleccionado a Tiociclan, Metomil, Buprofezim e Imidacloprid para el control de mosca blanca de tomate y morrón en invernadero.
- Se determinó la eficiencia de diferentes principios activos insecticidas en el control de la polilla del tomate. Se concluyó que los principios activos Abamectina más aceite mineral, Clorfenapir, Spinosad y Nimbecidine, son los que presentan el mejor control de la plaga.
- Se ha determinado que Abamectina, Dicofol y Fenpyroximate fueron los mejores productos para el control de *Tetranychus urticae* en el cultivo de frutilla.
- Se obtuvo información acerca de las técnicas, los equipos y los volúmenes de aplicación más utilizados en una muestra de 40 hárs de invernadero en la región de producción.
- Se tienen datos acerca de la calidad de aplicación de fitosanitarios realizadas por los productores en 9 predios mediante medidas cuantitativas.



-
- Se relevó el tipo de invernadero utilizado por área protegida a los efectos de insertar esta variable en el tipo de máquina a utilizar y las tecnologías de aplicación.
 - Se tiene información acerca de la distribución de caldo producida por un termonebulizador modelo MISTER III de CURTIS DYNAFOG y las prestaciones del nebulizador modelo NIGHTSTAR de CURTIS DYNAFOG. La caracterización de ambos equipos permitió conocer potencialidades y dificultades propias de su uso. Por otra parte el hecho de que la utilización de ambos equipos haga posible la aplicación del agroquímicos sin el contacto constante del ser humano con el caldo utilizado o sus derivas es muy positivo. Se tiene el resultado, medido por efectividad en el control de plagas, de la pulverizadora hidráulica convencional y una recomendación alternativa manejando el tamaño de la gota y un menor gasto de agua por tiempo. Por otra parte resulta de este trabajo, como nueva alternativa a lo usual, el tratamiento con pulverizadoras neumáticas de bajo volumen (100 l/ha). Esto no solo efectiviza el control del insecto problema sino que aumenta la eficiencia de los tratamientos convencionales de 1000 l/ha.

5. Recolección e identificación de plagas y enemigos naturales.

- Se ha identificado al minador de la fruta de morrón en invernadero como *Symmetrischema* sp., Lepidoptera, Gelechiidae.
- De muestras de trips colectadas de flores en invernaderos de morrón se ha identificado a *Frankliniella occidentalis* (Pergande).
- Se colectó e identificó a *Bemisia tabaci* en cultivos hortícolas de la región de Salto, en el marco del convenio INIA-AECI.
- Comprobada la presencia de *B. tabaci* en la región hortícola de Salto, el relevamiento posterior mostró su preferencia alimenticia. Es muy abundante en morrón, mientras que en tomate, berenjena, pepino, zapallito y chaucha comparte su hospedero con *Trialeurodes vaporariorum*.

6. Monitoreo de plagas en invernadero.

- Se puede afirmar que la mosca blanca está presente durante todo el ciclo del cultivo de tomate y morrón en invernadero dadas las condiciones más favorables, fundamentalmente de temperatura, que le confiere este sistema protegido al insecto. Desde marzo a julio las capturas son menores pero estables. A partir de agosto-setiembre la población comienza a crecer lentamente, de acuerdo a las temperaturas externas, para llegar a los picos poblacionales durante los meses de noviembre y diciembre.
- En cultivos de tomate y morrón plantados en invernaderos cubiertos con plásticos fotoselectivos (antivirus) el nivel de pulgones es muy cercano al cero durante todo el ciclo del cultivo.
- La captura de trips en los invernaderos con cubierta fotoselectiva, durante la fase inicial del cultivo (verano-otoño) así como durante el transcurso del mismo, es significativamente menor que la realizada bajo el plástico convencional. Esto a redundado en un menor número de aplicaciones químicas y en menos plantas con síntomas de peste negra, donde el trips es típicamente el vector. Estas generalmente se ubican en los extremos de los canteros y no internamente en el invernadero.
- No se observó una clara evolución diferencial en la población de mosca blanca entre invernaderos cubiertos con plásticos fotoselectivos y convencionales.



Fuente	Título
FPTA 127 Asociación de Productores Organicos del Uruguay	Control biológico de mosca blanca con hongos entomopatógenos.
FPTA 129 Facultad de Agronomía	Control biológico de mosca blanca por medio del parasitoide <i>Encarsia formosa</i> .
GTZ	Experimentación de enfermedades y plagas en el programa de Producción Integrada Hortícola.
INIA BID 713 Acuerdo de Trabajo	Environmental impact evaluation for integrated and conventional production in vegetable crops. Cornell University.
FPTA 134	Eficacia, eficiencia y seguridad en la aplicación de fitosanitarios en invernáculos de tomates.
Fondo Multilateral Protocolo Montreal	Alternativas al bromuro de metilo en cultivos hortícolas.
Fondo Multilateral Protocolo Montreal	Eliminación del bromuro de metilo en cultivos hortícolas.

Otros Proyectos Relacionados

Publicaciones

Arbolea, J.; Banchemo, L.; Cabrera, S.; Campelo, E.; Díaz, R.; González, P.; Martínez, D.; Paullier, J.; Rodríguez, E. 2005. Programa de producción integrada hortícola. En: Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Bernal, R. 1999. Alternativas al bromuro de metilo en el sector hortícola de Uruguay. En: Seminario taller: Uso del bromuro de metilo en la República Argentina, problemática y alternativas para su sustitución, La Plata, Argentina. UNLP. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales; Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Asuntos Agrarios.

Bernal, R. 1999. Sistemas de alarma sobre enfermedades de cebolla. En: Reunión Científica de Cebolla del MERCOSUR, 3. Salto, Uruguay. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía.

Bernal, R. 1999. Western flower thrips and tomato spotted wilt virus in Uruguay, South America. Western Flower Thrips Newsletter, no. 16, p. 22-23. Horticultural Research and Development Corporation (HRDC); State Government Department of Agriculture and Private Industry, Australia.

Bernal, R. 1999. Workshop internacional: Alternativas al bromuro de metilo, Guatemala. ONUDI; Instituto de Ciencia y Tecnología de Guatemala (ICTA).

Bernal, R. 2000. Búsqueda de alternativas al bromuro de metilo. En: Jornada de protección vegetal en horticultura. INIA Salto Grande. p. 9-17. (Serie Actividades de Difusión 232).

Bernal R., coord. 2000. Taller de evaluación de alternativas al bromuro de metilo en el sector hortícola de Uruguay, 1. Salto, Uruguay. INIA; ONUDI. 139 p. (Serie Actividades de Difusión 235).

Bernal, R. 2001. Perspectiva en la racionalización del control de enfermedades y plagas en cultivos protegidos. Congreso Uruguayo de Horticultura, 8. Salto, Uruguay.

Bernal, R. 2001. Producción hortícola sustentable. En: Congreso argentino de horticultura, medio ambiente y sustentabilidad, 24. San Salvador de Jujuy, Argentina.

Bernal, R. 2001. Seminario internacional sobre alternativas al bromuro de metilo en la agricultura, Santo Domingo, República Dominicana.

Bernal R., coord. 2001. Taller final de evaluación de alternativas al bromuro de metilo en el sector hortícola de Uruguay, Salto, Uruguay. INIA; ONUDI. 124 p. (Serie Actividades de Difusión 267).



- Bernal, R. 2002. Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emission Reductions, Orlando, Florida, USA. U.S. Environmental Protection Agency; U.S. Department of Agriculture.
- Bernal, R. 2002. Chemical and non chemical control used in Uruguay as alternatives to methyl bromide for nematode control. En: International Conference on Alternatives to Methyl Bromide: the remaining challenges, Sevilla, Spain. Proceedings. p. 323.
- Bernal, R. 2004. Avances en el manejo y control de enfermedades de pimiento y tomate en invernáculo en las zonas de Salto y Bella Unión. INIA Salto Grande. 44 p. (Serie Actividades de Difusión 368).
- Bernal, R. 2004. Seminario: Avances en la sustitución / eliminación del bromuro de metilo en la desinfección de suelos y sustratos, San Miguel de Tucumán, Argentina. INTA; ONUDI.
- Bernal, R. 2005. Eliminación del bromuro de metilo. INIA Las Brujas.
- Bernal, R. 2005. Recomendaciones para el manejo sanitario en el cultivo de cebolla en la zona de Salto. En: Arboleja, J., ed. Tecnología para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 180-188. (Boletín de Divulgación 88).
- Bernal, R. 2005. Video sobre la Solarización en la zona Norte de Uruguay.
- Bernal, R.; Mendoza, Y.; Orihuela, C. 2003. Alternativas al bromuro de metilo. INIA; ONUDI. 4 p. (Serie Actividades de Difusión 328).
- Bernal, R.; Mendoza, Y.; Orihuela, C. 2003. Alternativas al bromuro de metilo en las zonas de Salto y Bella Unión. INIA; ONUDI. 42 p. (Serie Actividades de Difusión 341).
- Bernal, R.; Mendoza, Y.; Orihuela, C. 2004. Alternativas al bromuro de metilo en las zonas de Salto y Bella Unión. INIA; ONUDI; MVOTMA. 39 p. (Serie Actividades de Difusión 386).
- Bernal, R.; Mendoza, Y.; Orihuela, C. 2004. Alternatives to methyl bromide in Uruguay: process to phase out this chemical. En: International Symposium on Chemical and non-Chemical Soil and Substrate Disinfection, 6. Corfu, Greece. 15 p.
- Bernal, R.; Mendoza, Y.; Orihuela, C. 2004. Alternatives to methyl bromide in Uruguay: process to phase out this chemical. ISHS Acta Horticulturae, no. 698, p. 33-38.
- Bernal, R.; Mendoza, Y.; Orihuela, C. 2004. Jornada de campo: Alternativas al bromuro de metilo. INIA; ONUDI; MVOTMA. 6 p. (Serie Actividades de Difusión 387).
- Bernal, R.; Mendoza, Y.; Orihuela, C. 2005. Alternativas al bromuro de metilo en las zonas de Salto y Bella Unión: informe final 2004. INIA; ONUDI; MVOTMA. 25 p. (Serie Actividades de Difusión 399).
- Bernal, R.; Orihuela, C.; Mendoza, Y. 2004. Jornada de campo: Desinfección de suelos en invernaderos. INIA; ONUDI; MVOTMA. 5 p. (Serie Actividades de Difusión 385).
- Buenahora, J. 1997. Plagas de tomate y morrón en invernadero. En: Cultivares y sanidad de tomate bajo invernadero. INIA Salto Grande. p. 12-19. (Serie Actividades de Difusión 152).
- Buenahora, J. 2000. Control químico de la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick). En: Jornada de protección vegetal en horticultura. INIA Salto Grande. p. 1-8. (Serie Actividades de Difusión 232).
- Buenahora, J. 2002. Evolución de la población de plagas en cultivo de tomate en invernadero bajo plástico fotoselectivo (antivirus). INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 285).
- Buenahora, J. 2003. Evolución de la población de mosca blanca, trips y pulgones en cultivo de morrón en invernadero bajo plástico fotoselectivo (antivirus). En: Jornada de protección vegetal en horticultura. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 45).
- Buenahora, J. 2003. Situación actual de la mosca blanca en el norte y sur del país: métodos alternativos de control en cultivos protegidos. En: Jornada de protección vegetal en horticultura. INIA Salto Grande. (Serie Actividades de Difusión 345).



Campelo, E.; Leoni, C.; Arboleya, J.; Paullier, J.; Martínez, N.; Cárrega, E.; Mondino, P.; Núñez, S.; Buschiazzi, M.; De Lucca, R.; Merino, N.; Carbone, F.; Scatoni, I.; González, P.; Ferrando, N.; Rabellino, F.; Moizo, A.; Telis, V. 2005. Producción Integrada en Uruguay. En: Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Carballo, S.; Maeso, D. 2005. Manejo para calidad. En: Poscosecha de cebolla en Uruguay. Montevideo: INIA. p. 7-13. (Boletín de Divulgación 89).

Fernández, S.; Maeso, D. 2001. Control de roya en ajo. Boletín Informativo de la Mesa Nacional de Ajo y Cebolla, v. 2, no. 5.

Fernández, S.; Maeso, D.; Campelo, E. 2003. Proyecto de validación de tecnologías para el control de roya en ajo: temporada 2001. En: Producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 143-146.

Fernández, S.; Maeso, D.; Campelo, E. 2004. Validación del uso de umbrales para el inicio de aplicaciones de fungicidas para el control de la roya del ajo. En: Jornada técnica: Resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 21-28. (Serie Actividades de Difusión 360).

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Maeso, D.; Paullier, J. 2002. Evaluation of limited tillage, rotation and cover crop systems to reduce N use and soil erosion for small acreage vegetable farms mirror image project in Uruguay and North Carolina, USA. En: International Horticultural Congress, 25. Toronto, Canada.

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Maeso, D.; Paullier, J.; Sanders, D.C.; Hoyt, G.D.; Behayout, E.; Lavandera, C. 2004. Evaluation of limited tillage and cover crop systems to reduce N use and disease population in small acreage vegetable farms mirror image projects in Uruguay and North Carolina, USA. ISHS Acta Horticulturae, no. 638, p. 163-169.

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Maeso, D.; Paullier, J.; Villamil, J.; Behayout, E.; Labandera, C.; Zerbino, M.S.; Sanders, D.; Hoyt, G. 2005. Secuencias de cultivo y mínimo laboreo en horticultura. En: Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Giménez, G.; Paullier, J.; Leoni, C. 2003. Identificación de las principales enfermedades y plagas en frutilla: manual de campo. Montevideo: INIA. 39 p.

Giménez, G.; Paullier, J.; Maeso, D.; Leoni, C. 2003. Identificación y manejo de las principales enfermedades y plagas en el cultivo de frutilla. Montevideo: INIA. 55 p. (Boletín de Divulgación 82).

Leoni, C.; Maeso, D.; Paullier, J.; Banchemo, L.; Cabrera, S.; Campelo, E.; Martínez, D.; González, P. 2003. Producción integrada: guía de monitoreo de plagas y enfermedades para cultivos hortícolas: tomate, cebolla, ajo, lechuga, frutilla. Montevideo: PREDEG; GTZ. 125 p.

Leoni, C.; Maeso, D.; Paullier, J.; Banchemo, L.; Cabrera, S.; Campelo, E.; Martínez, D.; González, P. 2003. Síntesis de las normas de producción integrada de: ajo, cebolla, lechuga a campo, lechuga en invernáculo, frutilla, tomate a campo y tomate en invernáculo. En: Producción integrada en Uruguay. Montevideo: PREDEG; GTZ. 258 p.

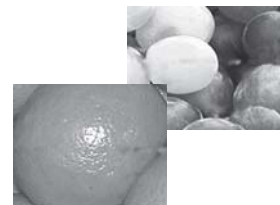
Maeso, D. 2003. Evaluación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares en cebolla. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 43. Primer premio al mejor trabajo en Horticultura.

Maeso, D. 2003. Uso de sistemas de alarma en manejo integrado de plagas y enfermedades en hortalizas. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 119-124.

Maeso, D. 2003. Virosis del tomate y cultivos relacionados transmitidas por moscas blancas. En: Jornada de protección vegetal en horticultura. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 345).

Maeso, D. 2004. Evaluación y validación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares en cebolla: temporadas 2001 y 2002. En: Jornada técnica: Resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 1-8. (Serie Actividades de Difusión 360).

Maeso, D. 2004. Peste negra del tomate. En: Seminario: Nuevas opciones para el manejo de enfermedades de cucurbitáceas, tomate y morrón. INIA Las Brujas. p. 65-67.



Maeso, D. 2004. Recomendaciones para el uso de sistemas de pronóstico de enfermedades foliares en cebolla en la zona sur de Uruguay. INIA. (Hoja de Divulgación 90).

Maeso, D. 2004. Uso de sistemas de alarma en manejo integrado de plagas y enfermedades en hortalizas. En: Seminario: Nuevas opciones para el manejo de enfermedades de cucurbitáceas, tomate y morrón. INIA Las Brujas. p. 72-77.

Maeso, D. 2004. Virosis del tomate y cultivos relacionados transmitidas por moscas blancas. En: Seminario: Nuevas opciones para el manejo de enfermedades de cucurbitáceas, tomate y morrón. INIA Las Brujas. p. 68-69.

Maeso, D. 2005. Enfermedades del cultivo de la cebolla en la zona sur de Uruguay. En: Arboleya, J., ed. Tecnología para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 151-179. (Boletín de Divulgación 88).

Maeso, D. 2005. Evaluación de fungicidas para el control de mildiú de la cebolla (*Peronospora destructor*) aplicados según el sistema de pronóstico Downcast: temporada 2004. En: Jornada de divulgación: Resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 8-15. (Serie Actividades de Difusión 405).

Maeso, D.; Arboleya, J.; Fernández, S.; Suárez, C.; Medina, V. 2000. Evaluación de un sistema de pronóstico para el control de enfermedades foliares en diferentes cultivares de cebolla. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 17-29. (Serie Actividades de Difusión 223).

Maeso, D.; Campelo, E.; González, P. 2005. Evaluación de estrategias para el control químico de la roya del ajo (*Puccinia allii*). En: Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay.

Maeso, D., Campelo, E.; González, P. 2005. Evaluación de estrategias para el control químico de la roya del ajo (*Puccinia allii*). En: Jornada de divulgación: Resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 16.25. (Serie Actividades de Difusión 405).

Maeso, D.; Campelo, E.; González, P.; Gremminger, H.; Leoni, C. 2004. Evaluación de estrategias para el control químico de la roya del ajo. En: Jornada técnica: Resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 29-44. (Serie Actividades de Difusión 360).

Maeso, D.; Campelo, E.; Gremminger, H.; Leoni, C. 2004. Validación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares en cebolla: temporada 2003. En: Jornada técnica: Resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 9-20. Serie Actividades de Difusión 360).

Maeso, D.; Campelo, E.; Gremminger, H.; Leoni, C. 2005. Validación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares en cebolla: temporada 2003. En: Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay.

Maeso, D.; Fernández, S. 2001. Evaluación de sistemas de pronóstico para el control de enfermedades foliares de cebolla. En: Seminario de actualización técnica en el cultivo de cebolla. Mesa Nacional de Ajo y Cebolla. INIA Las Brujas. p. 17-22.

Maeso, D.; Fernández, S.; Campelo, E. 2003. Uso de umbrales para el inicio de aplicaciones de fungicidas para el control de la roya del ajo. En: Congreso Nacional de Horticultura, 9., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 42.

Maeso, D.; García, S.M.; Fernández, S.; Rodríguez, S. 1999. Evaluación de un sistema de pronóstico para el control de enfermedades foliares en cebolla. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 18-27. (Serie Actividades de Difusión 190).

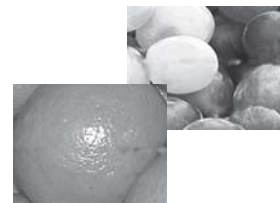
Maeso, D.; González, P. 2003. Enfermedades de poscosecha en hortalizas. En: Seminario taller: Actualización técnica en fisiología y manejo poscosecha de frutas y hortalizas. p. 31-43.

Maeso, D.; Orrico, J.; Vilaró, F.; Fernández, A. 2005. Validación del uso del equipo COLPAM 40 para el pronóstico de enfermedades foliares en papa. En: Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Maeso, D.; Paullier, J. 2003. Plagas y enfermedades del tomate. En: Jornadas de Capacitación para Técnicos. INIA Las Brujas. 23 p.



- Paullier, J. 1998. Control de insectos de suelo en boniato. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 9-13. (Serie Actividades de Difusión 173).
- Paullier, J. 1999. Control de insectos de suelo en boniato. En: Reunión técnica: resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 20-25. (Serie Actividades de Difusión 201).
- Paullier, J. 2003. Manejo de la mosca blanca en producción integrada en el cultivo de tomate en la zona sur del país. En: Jornada de protección vegetal en horticultura. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 345).
- Paullier, J. 2004. Manejo de la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en producción integrada en tomate en la zona sur del país. En: Seminario: Nuevas opciones para el manejo de enfermedades de cucurbitáceas, tomate y morrón. INIA Las Brujas. p. 70-71.
- Paullier, J. 2005. Manejo de plagas en el cultivo de cebolla. En: Arboleya, J. Tecnología para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 201-210. (Boletín de Divulgación 88).
- Paullier, J.; Arboleya, J. 1998. Niveles de daño de trips en ajo. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 21-22. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Paullier, J.; Arboleya, J. 1998. Niveles de daño de trips en cebolla dulce. En: Reunión técnica: resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 160).
- Paullier, J.; Arboleya, J. 1999. Niveles de daño de trips en ajo. En: Reunión Técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 6-8. (Serie Actividades de Difusión 193).
- Paullier, J.; Núñez, S.; Arboleya, J.; Leoni, C.; Maeso, D. 2005. Producción integrada en Uruguay. Revista INIA, no. 3, p. 21-25.
- Producción Integrada Uruguay. 2002. Directivas y normas de producción: cebolla. PREDEG; GTZ; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA. 39 p.
- Producción Integrada Uruguay. 2002. Directivas y normas de producción: tomate de invernáculo. PREDEG; GTZ; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA. 31 p.
- Producción Integrada Uruguay. 2002. Directivas y normas generales de producción. PREDEG; GTZ; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA. 8 p.
- Producción Integrada Uruguay. 2003. Normas de producción integrada para boniato. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA; PREDEG-GTZ.
- Producción Integrada Uruguay. 2003. Normas de producción integrada para zanahoria y maíz dulce. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA; PREDEG-GTZ.
- Producción Integrada Uruguay. 2003. Normas y cuadernos de campo y empaque. (Incluye Normas de producción para ajo, boniato, cebolla, frutilla, lechuga a campo e invernáculo, tomate a campo e invernáculo). INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA; PREDEG-GTZ. En CD.
- Rodríguez, M.D.; Paullier, J.; Buenahora, J.; Maeso, D. 2003. Mosca blanca: importante plaga de los cultivos hortícolas en Uruguay. Montevideo: INIA; AECI. 19 p.



TÍTULO: EFECTO DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LAS HORTALIZAS

- Proyecto:** HF 16
- Participantes:** Jorge Arboleya, Juan Carlos Gilsanz, José Villamil, Alfredo Albin, Sergio Carballo, Claudio Garcia, Cristina Pagani, Roberto Docampo, Francisco Vilaró, Jorge Paullier, Gustavo Jiménez, Carlos Labandera (MGAP Lab. Microbiología), Elena Behayout (MGAP Lab. Microbiología), Stella Zerbino (INIA La Estanzuela), Carolina Leoni
- Área:** Hortifruticultura
- Programa:** Horticultura
- Disciplina:** Fisiología de Cultivos, Evaluación de Cultivares, Poscosecha
- Estación Experimental:** INIA Las Brujas

Objetivo General

Ajuste de la población de plantas, la fertilización, las fechas de siembra, el control de malezas en diferentes cultivos hortícolas para mejorar la producción, calidad de los productos y su efecto en la relación costo/ beneficio.

Objetivos Específicos

1. Establecer curvas de repuesta de diferentes nutrientes para distintos cultivos hortícolas y determinar las interacciones entre los macro y micro nutrientes.
2. Determinar el efecto de diferentes medidas de manejo sobre el rendimiento y la calidad de los cultivos hortícolas como su interacción con la fertilización.
3. Establecer medidas de control de malezas previo al desarrollo del cultivo como así también en pre y pos emergencia.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Establecer curvas de repuesta de diferentes nutrientes para distintos cultivos hortícolas y determinar las interacciones entre los macro y micro nutrientes.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2002): Suspendido*

- Hubo respuesta a la fertilización hasta la dosis de 120 kg N/ha con el cultivar de cebolla Granex 33. El tratamiento con estiércol de ponedoras mostró un muy buen rendimiento pero presentó mayor pungencia. Lo mismo ocurrió con el agregado de nitrato de calcio. Con relación a la conservación, no se observaron diferencias tanto en dosis como en fuentes de nitrógeno en las observaciones realizadas.
- En ajo colorado hubo respuesta hasta la dosis de 150 kg N/ha tanto en ajo saneado como en ajo no saneado (8.500 y 5.000 kg/ha respectivamente). El rendimiento comercial (bulbos



iguales o mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial) aumentó hasta la población de 250.000 plantas/ha en ajo saneado (9.100 kg/ha). No existieron diferencias en ajo no saneado aunque hubo una tendencia a aumentar también hasta la población de 250.000 pl/ha (5.400 kg/ha). El porcentaje de bulbos mayores a 4 cm disminuyó al aumentar la población de plantas. El porcentaje de bulbos iguales o mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial se incrementó hasta la dosis de 150 kg N/ha en ajo saneado y no saneado. No se registraron diferencias en el rendimiento ni el porcentaje de plantas rebrotadas entre las diferentes fuentes de N en ajo colorado. No hubieron diferencias en ajos firmes o blandos entre las fuentes de nitrógeno en ninguna de las fechas evaluadas en la poscosecha tanto en INIA Las Brujas como en Canelón Grande. No hubo interacción significativa entre la distancia en la fila y la fertilización nitrogenada en ajo blanco.

- En lechuga con potasio no se encontró respuesta del cultivo en los suelos y dosis ensayados (0.6-1.06 meq/100g)(fertilizaciones de 0-200 kg de potasio/ha). Para nitrógeno se observó una respuesta hasta 100 kg N/ha. A niveles de 20 ppm de N-NO₃ en el suelo se observó una respuesta al agregado de 50 kg N/ha. Se observó un efecto de la fertilización nitrogenada en la formación de cabeza de la lechuga. Con niveles más altos de N se observaron plantas con buena formación de cabeza. Es posible ajustar la fertilización del cultivo de la lechuga en forma objetiva mediante el uso de la información del nivel de nitratos en el suelo previo a la formación de la cabeza.
- Con respecto al apio, niveles de 37 ppm de N-NO₃ en el suelo, fertilizaciones de 200 kg N/ha serían suficientes para cubrir las necesidades del cultivo. En lo que respecta al potasio se encontró respuesta a 300 kg de K/ha.
- Para morrón se realizó un solo ensayo en 1999 donde se observó respuesta al N hasta 100 kg/ha y una respuesta negativa al agregado de potasio.
- En boniato no se encontró respuesta a K en el suelo y niveles ensayados (potasio en el suelo 0.69 meq K/g). Respecto al nitrógeno se evaluaron niveles de 0 a 200 kg de N/ha, se partieron de suelos empobrecidos con 3.6 ppm de N-NO₃. Fertilizándose a los 60 días post trasplante (d.p.t), se pudo determinar la respuesta óptima de 100 kg de N/ha para un contenido de 2.5% de N en hoja. Se observó una alta correlación del contenido de N en hoja a los 75 d.p.t y el rendimiento así como el contenido en sólidos solubles en raíz y el color del follaje a los 75 d.p.t. Además de corroboraron los resultados obtenidos con los niveles de contenido de N en hoja en los diferentes momentos del cultivo.
- De acuerdo a los trabajos realizados en suelos del sur del país, brunosoles o vertisoles, con un contenido de materia orgánica entre 2.5-4%, tanto en cultivares de frutilla de día neutro como corto la recomendación sería de 100-130 Kg N/ha y 150-200 Kg K/ha. Se encontró respuesta al hierro en suelo alcalino.
- La actividad de nutrición en papa fue suspendida.

2. **Objetivo Específico 2.** Determinar el efecto de diferentes medidas de manejo sobre el rendimiento y la calidad de los cultivos hortícolas como su interacción con la fertilización.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2002): Reformulado*

- *Fecha de plantación.* En dos años el rendimiento de ajo blanco disminuyó al atrasarse la fecha de plantación. La mejor fecha sería alrededor de principios de abril para lograr buenos rendimientos y menor incidencia de roya en ajo blanco. El rendimiento total de ajo elefante



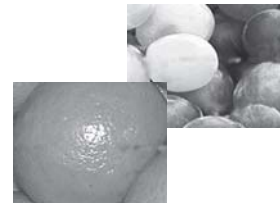
fue mayor para el tamaño de diente más grande. No hubo interacción significativa tamaño de diente y fecha de plantación. Los bulbos sin diferenciación de dientes aumentaron al atrasarse la fecha de plantación y con la plantación de dientes pequeños.

- **Manejo del Agua.** A) Existió respuesta al aporte de agua al cultivo de ajo colorado. En secano (bajo carpa) el rendimiento comercial fue de 6.103 kg/ha y el regado durante todo el ciclo fue de 9.032kg/ha. El total de plantas rebrotadas fue menor en el tratamiento regado durante todo el ciclo en el primer año. B) La fecha de cosecha de cebolla Granex 33 se adelantó en los tratamientos en secano y en aquel con riego hasta bulbificación. El tratamiento con riego todo el ciclo se cosechó 14 días después. Los rendimientos comercial y exportable fueron siempre superiores en el tratamiento bajo riego (50 y 35 t/ha) durante todo el ciclo en comparación con el sin regar (27 y 5 t/ha) en el primer año. Para el segundo año el rendimiento comercial y exportable fue de 67 y 65 t/ha con riego todo el ciclo, en relación al tratamiento que sólo recibió agua de lluvia 34 y 21 t/ha y con relación a los que presentaron estrés antes (33-21 t/ha) o después (38-27 t/ha) de la bulbificación. Los tratamientos con mayor aporte de agua mostraron un menor porcentaje de conservación que los otros dos, a partir del 16 de febrero. Se concluye que es muy importante el riego para lograr estabilizar los rendimientos a lo largo de los años y obtener alta calidad de este tipo de cebollas.
- Se realizó evaluación económica de la *prolongación de cosecha* de frutilla y se ajustó el *manejo de la multiplicación de plantas* de frutilla a partir de puntas de estolón. La utilización de material madre seleccionado y saneado, el uso de invernaderos y el aislamiento de zonas de producción comercial son fundamentales para la sanidad y calidad de los plantines.
- **Estrés Hídrico –Fotosíntesis.** Se determinó el período crítico de riego para los distintos tipos de cultivares de boniato. Las variedades tempranas toleraron menos el estrés hídrico, los niveles más altos de riego fueron contraproducentes y provocaron sobrepeso (raíces grandes) y pérdidas por pudriciones debido a excesos hídricos. Los mejores tratamientos fueron los que recibieron riego en etapas tempranas del ciclo y los que recibieron riego todo el ciclo a niveles bajo de riego (25kPa). Estos ensayos fueron realizados a campo con las dificultades de la variabilidad climática. Junto a técnicos de la Facultad de Ciencias se evaluó el efecto del estrés hídrico sobre la fotosíntesis y la partición de la materia seca y carbohidratos en la planta mediante la técnica del C-14. Se observó un efecto del estrés hídrico sobre la partición de carbohidratos solubles totales y rendimiento de las plantas. La acumulación de carbohidratos totales en la planta, fue mayor durante todo el ciclo en las parcelas sometidas a riego. El déficit hídrico afectó negativamente la producción de materia seca y la acumulación de carbohidratos totales de la raíz de reserva. El déficit hídrico afectó en forma negativa el rendimiento total por ha (con riego 14 Ton/ha, sin riego 9 ton/ha.). La fotosíntesis máxima se redujo entre un 40 y un 65% dependiendo del momento del desarrollo considerado. En las parcelas sometidas a estrés hídrico el punto de compensación lumínica se incrementó, en tanto que el punto de saturación lumínica estimado disminuyó. En relación a la influencia del CO₂ sobre la fotosíntesis máxima se observó un 73% de disminución en el tratamiento de estrés hídrico. La eficiencia en la carboxilación disminuye un 28% en tanto que la respiración se incrementa un 65% y el punto de compensación de CO₂ un 100%. Las raíces de reserva de los tratamientos sin riego presentaron un color pálido y mas deformadas que las de los tratamientos con riego, afectándose de esta forma la calidad comercial.
- **Densidad de Plantación.** Se determinó la población de plantas óptima para los diferentes cultivos involucrados. En *lechuga* se probaron densidades de 50.000, 75.000 y 100.000 plantas /ha, si bien una población mayor a 50.000 plantas por hectárea redujo el peso individual (10-30% de reducción) de las lechugas y el % de plantas con cabeza, se aumentó el rendimiento total/ha. La densidad recomendada sería de 75.000 plantas/ha. En *apio* luego de va-



rios ensayos se determinó que al aumentar la densidad de 25.000 a 50.000 plantas/ha el peso individual disminuyó en un 8% y el rendimiento por hectárea en kilos aumentó en un 57%. En *Morrón* se realizaron dos ensayos dónde se evaluaron dos densidades de plantas, a 0.25 y 0.50 m entre planta. De acuerdo a lo observado se recomienda el uso de 0.50 m, para obtener morrones de buen tamaño individual.

- **Mulch.** Se realizaron ensayos en *lechuga* con distintos tipos de mulch: plástico blanco, negro, gris y mulch de papel, a campo y en invernáculo. Las principales conclusiones son que para producción de lechuga de verano a campo, el mulch plástico blanco bicolor y el de papel tuvieron los mejores resultados en calidad de planta. El mulch de papel tiene la ventaja adicional de su rápida descomposición en el suelo luego de enterrado y un buen comportamiento respecto a la perforación producida por el pasto bolita (*Cyperus rotundus*). El mulch de papel en invierno presenta una relación térmica desfavorable respecto a los mulch de plástico, siendo ampliamente superior en el verano disminuyendo hasta en un 30% los efectos de quemado por el sol. En *frutilla* luego de varios años de experimentación con diferentes tipos de mulch incluyendo orgánicos como la pinocha y espartillo, el mulch de nylon negro produjo mayor precocidad, rendimiento y mejor color en la fruta. Los orgánicos son también adecuados pero controlan menos las malezas.
- **Sombra.** En lechuga el tratamiento con sombra rindió más y se observó un menor porcentaje de florecimiento. Se obtuvieron buenos resultados con la malla plateada 50 %, malla negra 50 % y a campo. En lo que respecta a formación de la cabeza, la peor fue la malla verde. Mallas con sombreado mayores de 50 % comprometen el crecimiento y desarrollo del cultivo. Las mallas 40 y 50 % presentan más horas con valores de radiación PAR favorables para el cultivo. Se recomienda el uso de las mallas con un 40 % y/o no más de 50 % de sombreado y con un sistema de apertura y cierre de acuerdo a luminosidad del día. En el caso de la malla plateada 50 % el buen comportamiento de esta malla se debería no sólo por la radiación directa que refleja sino por la radiación difusa creada bajo la malla
- **Hidroponía.** Se investigó la técnica de hidroponía en lechuga y fue probada esta tecnología en otras especies como espinaca, apio y hierbas aromáticas como: mostaza mitsuna, cilantro, salvia, eneldo, albahaca. Los resultados mostraron que el tratamiento a base de fertilizantes comerciales tuvo una respuesta similar al tratamiento control (sales puras) en cuanto a crecimiento y producción. En los tratamientos S1 (14 pl/m²) y S2 (20 pl/m²) los pesos y el volumen de solución requerido por planta fueron similares a lo largo del ciclo. Se puede maximizar la rentabilidad del cultivo de lechuga con densidades de 20 plantas por metro cuadrado en este tipo de sistema hidropónico. En la cosecha se obtuvieron pesos en torno a 350 g/planta, en 35 días.
- **Cultivares.** En lechuga debemos mencionar el buen comportamiento de los cultivares Milly, Elvira, Plenty, Shirley, Conny para el período de invierno-primavera y Loretto para el período verano-otoño, principalmente por su capacidad de tolerar altas temperaturas. En cultivares de apio verdes se destacaron Green King Y Green Giant, seguidos de Multipack y en los cultivares autoblanqueantes se destacó Harvest moon frente al cultivar Dorado.
- En octubre del año 2000, se comenzó el *relevamiento climático de invernáculos* de la zona sur y norte en el marco de un convenio de trabajo con la Agencia de Cooperación Española (A.E.C.I.), Instituto de Investigación de Cataluña (IRTA) e INIA. Las Brujas. Del relevamiento surgió que en ninguno de los invernáculos relevados fue posible disminuir los índices de elevada humedad. La abertura cenital y lateral resultan insuficientes para tal fin. Como principales recomendaciones para aprovechar la luminosidad deberían ser ubicados con dirección



este-oeste. Para mejorar el régimen térmico y lumínico debería aumentarse el ángulo de la cumbre (β), incluir el uso de mallas, establecer naves más angostas y más altas.

- En el trabajo en *secuencia de cultivos y mínimo laboreo* con la Universidad del Estado de Carolina del Norte, luego de tres años de se observó que la calidad del suelo medida a través de la macro, microfauna y respiración del suelo se vio favorecida en los sistemas de mínimo laboreo y con el agregado de estiércol (4 lombrices/m² en el sistema hortícola múltiple vs 70 lombrices/m² en el sistema de mínimo laboreo). Con mínimo y cero laboreo se constató un menor enmalezamiento en los estadios tempranos del cultivo. El contenido de nitratos disponibles en el perfil fue menor en estos dos sistemas (18 y 19 ppm vs 30 ppm en el tratamiento 1) lo que disminuiría la probabilidad de percolación y contaminación por nitratos.

3. **Objetivo Específico 3** Establecer medidas de control de malezas previo al desarrollo del cultivo como así también en pre y posemergencia.

Relevancia (revisión 2001): Por temas operativos, la relevancia no fue analizada.

Estado (revisión 2002): Suspendido*

- Para el cultivo del boniato se determinaron que los mejores herbicidas fueron metolaclor con metribuzin, pendimetalin, metribuzin solo o en combinación con oxifluorfen.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Dosis y fuentes óptimas de N en cebolla Granex 33.
2. Determinación de la población de plantas y fertilización N en ajo colorado.
3. Determinación de la fecha óptima de plantación en ajo blanco.
4. Determinación de dosis y de los herbicidas en el cultivo de boniato.
5. Dosis óptimas de N y K en apio y lechuga.
6. Dosis óptimas de N y K fertilización en boniato.
7. Determinación de la población de plantas de lechuga, apio y morrón en invernáculo
8. Usos y efectos de diferentes tipos de mulch en frutilla y lechuga.
9. Usos y efectos de diferentes tipos de mallas plásticas en lechuga.
10. Ajuste de tecnología en hidroponía para lechuga.
11. Pautas de construcción de estructura de invernáculos.
12. Dosis de N y hierro en frutilla.
13. Niveles y momentos de riego en ajo, cebolla y boniato.
14. Tecnología para la multiplicación de plantas de frutilla.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
PRENADER N° 22	Sistema de producción semi-comercial hortícola en rotaciones de cultivos.
PRENADER N° 23	Cuantificación productiva y económica de cultivos hortícolas bajo riego.
PRENADER N° 24	Fertilización y riego en frutilla.
PRENADER N°25	Sistemas de producción de cebolla.
PRENADER N° 26	Técnicas de producción de ajo.
NCSU	Secuencia de cultivo y mínimo laboreo en horticultura.
INIA- España	Análisis y diseño de estructuras para la producción de hortalizas.
LIA 023	Estructuras y materiales de construcción para cultivos protegidos.

Publicaciones

Arbeletche, P.; Arbolea, J.; Campelo, E.; Galván, G.; González Idiarte, H. 1999. Caracterización del cultivo de cebolla en Uruguay. En: Reunión Científica de Cebolla del Mercosur, 3. Salto, Uruguay. p. 65-86.

Arbolea, J. 1997. Efecto de diferentes fechas de siembra y sistemas de plantación sobre el rendimiento y la calidad de la cebolla. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 51-60. (Serie Actividades de Difusión 128).

Arbolea, J. 1997. Efecto de las fechas de plantación en siembra directa y por trasplante sobre el rendimiento y calidad de bulbos de cebolla de ciclo corto. En: Congreso Argentino de Horticultura, 18.; Reunión Científica de Cebolla del Mercosur, 2. Bahía Blanca, Argentina. p. 58.

Arbolea, J. 1997. Manejo de la fertilización y del control de malezas en el cultivo de ajo. En: Jornada de producción de ajo. INIA Las Brujas. p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 127).

Arbolea, J. 1998. Cebolla: situación y perspectivas en el Mercosur privado. El País Agropecuario, no. 37, p. 23-26.

Arbolea, J. 1998. Panorama de la situación de la cebolla en el Uruguay. En: Jornadas de actualización del cultivo de la cebolla, 3., San Juan, Argentina.

Arbolea, J. 2004. La podredumbre apical: un desorden fisiológico. En: Resultados experimentales en tomate. INIA Las Brujas. p. 12-15. (Serie Actividades de Difusión 366).

Arbolea, J. 2005. Crecimiento y fisiología de la cebolla. En: Arbolea, J., ed. Técnicas para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 17-30. (Boletín de Divulgación 88).

Arbolea, J. 2005. Manejo del cultivo: Recomendaciones para el manejo del almácigo, el trasplante y la siembra directa. En: Arbolea, J., ed. Técnicas para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 43-47. (Boletín de Divulgación 88).

Arbolea, J., ed. 2005. Técnicas para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. 247 p. (Boletín de Divulgación 88).

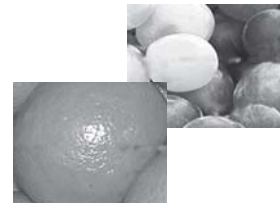
Arbolea, J.; Banchemo, L.; Cabrera, S.; Campelo, E.; Díaz, R.; González, P.; Martínez, D.; Paullier, J.; Rodríguez, E. 2005. Programa de producción integrada hortícola. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Arbolea, J.; Cabrera, S.; Campelo, E.; Giménez, G.; Maeso, D.; Martínez, D.; Paullier, J. 2004. Normas de producción integrada de tomate para industria. <<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>>

Arbolea, J.; Cabrera, S.; Campelo, E.; Maeso, D.; Paulier, J.; González, P. 2004. Normas de producción integrada de maíz dulce. <<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>>

Arbolea, J.; Campelo, E.; Cabrera, S.; Colafranceschi, C.; González, P.; Maeso, D.; Paulier, J. 2003. Normas de producción integrada de ajo. En: Producción Integrada Uruguay: Normas y cuadernos de campo y empaque. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA; PREDEG; GTZ. En CD.

Arbolea, J.; Campelo, E.; Cabrera, S.; Colafranceschi, C.; González, P.; Maeso, D.; Paulier, J. 2003. Normas de producción integrada de cebolla. En: Producción Integrada Uruguay: Normas y cuadernos de campo y empaque. INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA; PREDEG; GTZ. En CD.



Arboleya, J.; Campelo, E.; Cabrera, S.; Colafranceschi, C.; González, P; Maeso, D.; Paulier, J. 2003. Síntesis de las normas de producción integrada en ajo. En: Producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 213-214.

Arboleya, J.; Campelo, E.; Cabrera, S.; Colafranceschi, C.; González, P; Maeso, D.; Paulier, J. 2003. Síntesis de las normas de producción integrada de cebolla. En: Producción integrada en Uruguay. PREDEG; GTZ. p. 215-217.

Arboleya, J.; Carballo, S. 1998. Evaluación del efecto de las fuentes de nitrógeno en ajo colorado. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 36-37. (Serie Actividades de Difusión 162).

Arboleya, J.; Carballo, S.; García, C. 1998. Efecto de distintos momentos de riego durante el ciclo de cultivo sobre la conservación de cebolla Granex 33. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 32-36. (Serie Actividades de Difusión 160).

Arboleya, J.; Carballo, S.; García, C. 1999. Efecto de distintos momentos de riego durante el ciclo de cultivo sobre la conservación de cebolla Granex 33. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 49-52. (Serie Actividades de Difusión 190).

Arboleya, J.; Carballo, S.; Suárez, C. 1999. Evaluación del efecto de las fuentes de nitrógeno sobre la conservación de ajos. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 22-25. (Serie Actividades de Difusión 193).

Arboleya, J.; García, C.; Suárez, C. 1997. Consideraciones sobre la nutrición, el riego y la densidad de plantación de ajo. En: 50 Temas sobre producción de ajo, Mendoza, Argentina. v. 3 p. 112-119.

Arboleya, J.; García, C.; Suárez, C. 1997. Experiencias de fertilización nitrogenada, riego y población de plantas de ajo en Uruguay. En: 50 Temas sobre producción de ajo, Mendoza, Argentina. v. 3, p. 133-140.

Arboleya, J.; Gilsanz, J.C. 1997. Control de malezas en siembra directa en el cultivo de la cebolla. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 20-27. (Serie Actividades de Difusión 128).

Arboleya, J.; Gilsanz, J.C. 1997. Control de malezas postrasplante en el cultivo de la cebolla. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 28-35. (Serie Actividades de Difusión 128).

Arboleya, J.; Gilsanz, J.C.; Villamil, J.; Rodríguez, J. 2005. Manejo de malezas en el cultivo de la cebolla. En: Arboleya, J., ed. Técnicas para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 127-150. (Boletín de Divulgación 88)

Arboleya, J.; Pieri, S.; Delgado, D. 1997. Efecto de diferentes dosis y fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de la cebolla Granex 33. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 14-16. (Serie Actividades de Difusión 151).

Arboleya, J.; Pieri, S.; Delgado, D. 1997. Efecto de diferentes fuentes dosis y fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de la cebolla Granex 33. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 37-42. (Serie Actividades de Difusión 160).

Arboleya, J.; Pieri, S.; Delgado, D. 1998. Evaluation of nitrogen sources and rates on the yield and quality of sweet onions. HortScience, v. 33 p. 444.

Arboleya, J.; Restaino, E. 2004. Agricultural extension models in South America: a description of systems in use in Argentina, Brazil, Paraguay, and Uruguay. HortThecnology, v. 14, no. 1 p. 14-19.

Arboleya, J.; Rocha, A.; Widders, I.; Hammerschmidt, R.; Zandstra, B. 2002. Biological induction of resistance against *Alternaria porri* in onion. Phytopathology, v. 92 no. 6, S4.

Arboleya, J.; Rocha, A.; Zandstra, B.; Widders, I.; Hammerschmidt, R. 2003. Effect of chemical resistance activators against *Alternaria porri*, and yield and quality in three onion cultivars. En: National Integrated Pest Management Symposium, 4. p. 35-36.

Arboleya, J.; Rocha, A.; Zandstra, B.; Widders, I.; Hammerschmidt, R. 2003. Identification of bacteria in onion bulbs after induction of resistance against *Alternaria porri*. East Lansing, Michigan, USA. Reunión de la zona norte de la Sociedad Americana de Fitopatología.

Arboleya, J.; Suárez, C. 1997. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo colorado. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 10-11. (Serie Actividades de Difusión 151).



- Arboleya, J.; Suárez, C. 1998. Efecto de diferentes dosis de nitrógeno en ajo colorado I. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 13-14. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 1998. Efecto de diferentes dosis de nitrógeno en ajo colorado II. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 15. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 1998. Efecto de diferentes dosis de nitrógeno y población de plantas en ajo blanco. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 11-12. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 1998. Efecto de diferentes fechas de plantación en ajo blanco. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 9-10. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 1998. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo colorado. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 162).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 1999. Efecto de diferentes fechas de plantación en ajo blanco. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 26-28. (Serie Actividades de Difusión 193).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 1999. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo colorado I. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 9-15. (Serie Actividades de Difusión 193).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 1999. Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en ajo colorado II. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 16-21. (Serie Actividades de Difusión 193).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 2000. Efecto de diferentes dosis de nitrógeno y población de plantas en ajo blanco I. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 52-54. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 2000. Efecto de diferentes dosis de nitrógeno y población de plantas en ajo blanco II. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 55-58. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 2000. Efecto de diferentes fechas de plantación en ajo blanco. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 43-46. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Arboleya, J.; Suárez, C. 2000. Efecto de diferentes fechas de plantación y tamaño de dientes en ajo elefante. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 47-52. (Serie Actividades de Difusión 223).
- Arboleya, J.; Suárez, C.; González, R. 1998. Efecto de diferentes dosis y fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de la cebolla Granex 33. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 16-18. (Serie Actividades de Difusión 177).
- Arboleya, J.; Suárez, C.; González, R. 1999. Efecto de diferentes dosis y fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de la cebolla Granex 33. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 28-36. (Serie Actividades de Difusión 190).
- Arboleya, J.; Zandstra, B. 2002. Effect of flat and raised beds on onion yield and quality. En: International Horticultural Congress, 26., Toronto, Canada. Proceedings. Acta Horticulturae, no. 638, p. 573.
- Arboleya, J.; Zandstra, B. 2003. Desiccation of onion with herbicides. WSSA Abstracts. p. 43.
- Arboleya, J.; Zandstra, B. 2005. Identification of preharvest desiccants for use in onion production. HortTechnology, v. 15, no. 4, p. 808-811.
- Arboleya, J.; Zandstra, B.; Rocha, A.; Widders, I.; Hammerschmidt, R. 2003. Raised bed and induce resistance reduce purple blotch in onions. HortScience, v. 38, no. 5, p. 768.
- Campelo, E.; Arboleya, J. 2005. Actualización de la producción de cebolla en Uruguay. En: Arboleya, J., ed. Técnicas para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 1-15. (Boletín de Divulgación 88).



Campelo, E.; Leoni, C.; Arboleya, J.; Paullier, J.; Martínez, N.; Carrega, E.; Mondino, P.; Núñez, S.; Buschiazzi, M.; De Lucca, R.; Merino, N.; Carbone, F.; Scatoni, I.; González, P.; Ferrando, N.; Rabellino, F.; Moizo, A.; Tellis, V. 2005. Producción integrada en Uruguay. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

García, C.; Arboleya, J. 1997. Efecto de distintos momentos de riego según el estado fisiológico de la planta sobre el rendimiento y la calidad de la cebolla de día corto. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 48-50. (Serie Actividades de Difusión 128).

García, C.; Arboleya, J. 1997. Efecto de distintos momentos de riego según el estado fisiológico de la planta sobre el rendimiento, calidad y conservación de cebolla de ciclo corto. En: Congreso Argentino de Horticultura, 18.; Reunión Científica de Cebolla del Mercosur, 2., Bahía Blanca, Argentina. p. 59.

García, C.; Arboleya, J. 1997. Efecto de distintos momentos de riego sobre el rendimiento y la calidad de la cebolla de día corto. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 12-13. (Serie Actividades de Difusión 151).

García, C.; Arboleya, J. 1997. Efecto del estrés hídrico en distintas etapas del ciclo de ajo sobre el rendimiento y calidad de bulbo. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 8-9. (Serie Actividades de Difusión 151).

García, C.; Arboleya, J. 1998. Efecto de distintos momentos de riego sobre el rendimiento y la calidad de la cebolla de día corto. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 27-31. (Serie Actividades de Difusión 160).

García, C.; Arboleya, J. 1998. Efecto del estrés hídrico en distintas etapas del ciclo de ajo sobre el rendimiento y calidad de bulbo. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 44-49. (Serie Actividades de Difusión 162).

García, C.; Arboleya, J. 1999. Efecto de distintos momentos de riego sobre el rendimiento y la calidad de la cebolla de día corto. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 37-48. (Serie Actividades de Difusión 190).

García, C.; Arboleya, J. 1999. Efecto del estrés hídrico en distintas etapas del ciclo de ajo sobre el rendimiento y calidad de bulbo. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 29-35. (Serie Actividades de Difusión 193).

García, C.; Arboleya, J.; Gómez, R. 1998. Efecto de distintos momentos de riego sobre el rendimiento y la calidad de la cebolla de día corto. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 5-6. (Serie Actividades de Difusión 177).

García, C.; Arboleya, J.; Gómez, R. 1998. Efecto del estrés hídrico en distintas etapas del ciclo de ajo sobre el rendimiento y calidad de bulbo. En: Día de campo de ajo y cebolla. INIA Las Brujas. p. 3-4. (Serie Actividades de Difusión 177).

García, C.; Arboleya, J.; Gómez, R.; Suárez, C. 1999. Efecto de distintos momentos de riego en el ciclo de la cebolla de día corto. En: Reunión Científica de Cebolla del MERCOSUR, 3., Salto, Uruguay. p. 105.

Gilsanz, J.C. 2000. Efecto de la secuencia de cultivos hortícolas sobre el rendimiento y en la evolución de los nitratos en el suelo. En: Taller: Manejo conservacionista de los suelos en horticultura. INIA Las Brujas. 63-75.

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J. 1997. Ensayo de fertilización en boniato. En: Día de campo de boniato. INIA Las Brujas. p. 8-9. (Serie Actividades de Difusión 124).

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Fernández, A. 1998. Fertilización en el cultivo del boniato. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 31-35. (Serie Actividades de Difusión 173).

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Fernández, A. 1999. Control de malezas en boniato. En: Reunión técnica: resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 37-43. (Serie Actividades de Difusión 201).

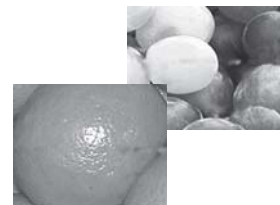
Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Fernández, A. 1999. Fertilización en el cultivo del boniato. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 8-15. (Serie Actividades de Difusión 201).

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Fernández, A.; Villamil, J. 1998. Control de malezas en boniato. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 47-53. (Serie Actividades de Difusión 173).

Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Maeso, D.; Paullier, J.; Behayout, E.; Labandera, C.; Hoyt, G.D.; Sanders, D.C. 2002. Evaluation of limited tillage, rotation and cover crop systems to reduce N use and soil erosion for small acreage vegetable farms mirror image project in Uruguay and North Carolina, USA. En: International Horticultural Congress, 26., Toronto, Canada. Proceedings. Acta Horticulturae, no. 638, p. 282-283.



- Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Maeso, D.; Paullier, J.; Leoni, C.; Villamil, J.; Behayout, E.; Labandera, C.; Zerbino, S.; Sanders, D.C.; Hoyt, D.C. 2005. Secuencia de cultivos y mínimo laboreo en horticultura. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay.
- Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Nin, A. 1997. Fertilización en el cultivo del boniato. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 14-17. (Serie Actividades de Difusión 144).
- Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Villamil, J. 1997. Control de malezas en boniato. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 1-9. (Serie Actividades de Difusión 144).
- Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Villamil, J. 1997. Ensayo de herbicidas post transplante en boniato. En: Día de campo de boniato. INIA Las Brujas. p. 2-3. (Serie Actividades de Difusión 124).
- Gilsanz, J.C.; Arboleya, J.; Villamil, J. 1997. Ensayo de herbicidas pre transplante en boniato. En: Día de campo de boniato. INIA Las Brujas. p. 10-11. (Serie Actividades de Difusión 124).
- Gilsanz, J.C.; Campelo, E.; González, P.; Leoni, C.; Paullier, J.; Rodríguez, N.; Cabrera, S. 2003. Programa de Producción Integrada: Directivas y normas, zanahoria, Uruguay. PREDEG; GTZ; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA. <<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>>
- Gilsanz, J.C.; Campelo, E.; González, P.; Leoni, C.; Paullier, J.; Rodríguez, N.; Cabrera, S.; Banchemo, L. 2002. Programa de Producción Integrada: Directivas y normas, lechuga de campo, zona sur, Uruguay. PREDEG; GTZ; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA. <<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>>
- Gilsanz, J.C.; Campelo, E.; González, P.; Leoni, C.; Paullier, J.; Rodríguez, N.; Cabrera, S.; Banchemo, L. 2002. Programa de Producción Integrada: Directivas y normas, lechuga de invernáculo, zona sur, Uruguay. PREDEG; GTZ; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA. <<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>>
- Gilsanz, J.C.; Campelo, E.; González, P.; Leoni, C.; Paullier, J.; Rodríguez, N.; Cabrera, S.; Vilaró, F.; Maeso, D. 2003. Programa de Producción Integrada: Directivas y normas, boniato, Uruguay. PREDEG; GTZ; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía; JUNAGRA. <<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>>
- Gilsanz, J.C.; Durán, M.; Maiques, R.; Bascans, F.; García, C. 2000. Influence of irrigation levels and application moments on growth and performance of an early sweet potato cultivar. HortScience, v. 35. no. 3, p. 426.
- Gilsanz, J.C.; Fenández, A. 2000. Fertilización nitrogenada en lechuga. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en lechuga. INIA Las Brujas. p. 8-14. (Serie Actividades de Difusión 222).
- Gilsanz, J.C.; Fenández, A. 2000. Utilización de mallas en el cultivo de lechuga. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en lechuga. INIA Las Brujas. p. 21-25. (Serie Actividades de Difusión 222).
- Gilsanz, J.C.; Fenández, A. 2000. Utilización de multch en lechuga. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en lechuga. INIA Las Brujas. p. 15-20. (Serie Actividades de Difusión 222).
- Gilsanz, J.C.; Fenández, A. 2000. Variedades de lechuga evaluadas. En: Reunión de divulgación: Presentación de resultados experimentales en lechuga. INIA Las Brujas. p. 26-32. (Serie Actividades de Difusión 222).
- Gilsanz, J.C.; García, C.; Gómez, R.; Fernández, A. 1999. Riego en boniato. En: Reunión técnica: resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 16-19. (Serie Actividades de Difusión 201).
- Gilsanz, J.C.; García, C.; Maiques, R.; Durán, M.; Bascans, F. 1997. Ensayo de riego en boniato. En: Día de campo de boniato. INIA Las Brujas. p. 6-7. (Serie Actividades de Difusión 124).
- Gilsanz, J.C.; García, C.; Maiques, R.; Durán, M.; Bascans, F.; Fernández, A. 1998. Riego en boniato. En: Reunión técnica sobre resultados experimentales en boniato. INIA Las Brujas. p. 36-46. (Serie Actividades de Difusión 173).
- Gilsanz, J.C.; Martín, V.M.; Alonso, R.; Berriel, V.; Saavedra, L. 2001. El estrés hídrico sobre la fotosíntesis y partición de carbohidratos en boniato (*Ipomoea batatas* Lam.) cv. Arapey. En: Congreso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, 8., Bahia, Brasil.
- Gilsanz, J.C.; Nin, A. 1998. Growth analysis and performance of four sweetpotato cultivars under different levels of nitrogen and potassium. HortScience, v. 33, no. 3, p. 411.
- Paullier, J.; Núñez, S.; Arboleya, J.; Leoni, C.; Maeso, D. 2005. Producción integrada en Uruguay. Revista INIA, no. 3, p. 21-25.



TÍTULO: SISTEMAS DE CULTIVOS PARA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA SOSTENIBLE. PRESERVANDO LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO AMBIENTE

Proyecto:	HF 17
Participantes:	Roberto Docampo (coordinador), Claudio García, Jorge Arboleya, Gustavo Pereira, Carolina Leoni, Juan Carlos Gilsanz, J. Furest
Área:	Hortifruticultura
Programa:	Horticultura
Disciplina:	Ciencia del suelo y su manejo, recursos de agua y su manejo, arreglo y sistemas de cultivo.

Estación Experimental: INIA Las Brujas

Objetivo General

Evaluar física y económicamente distintos sistemas de cultivos en términos de producción de hortalizas y mantenimiento de la productividad del suelo.

Objetivos Específicos

1. Establecer índices predictivos asociados con la productividad y calidad de la producción de hortalizas, así como con la evolución de las propiedades del suelo.
2. Ajustar para los predios secuencias de cultivos que aumenten los beneficios económicos, conservando los recursos naturales.
3. Desarrollar y adaptar tecnología en riego en consonancia con las demás variables de manejo (densidad de plantación, fertilización, etc.).
4. Procurar alternativas nuevas, mejores o más baratas de materia orgánica para aportar al suelo, de forma de complementar las fuentes ya utilizadas.

Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Establecer índices predictivos asociados con la productividad y calidad de la producción de hortalizas, así como con la evolución de las propiedades del suelo.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Actividad 1.** Sistemas de cultivos para producción hortícola sostenible en la región Sur.

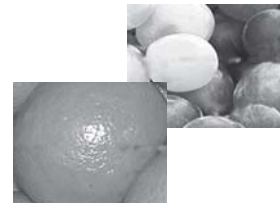
Mediante la implantación del experimento principal y experimentos satélite se evalúa la productividad de hortalizas, mejoradores verdes, pasturas, la exportación – importación de nutrientes, los potenciales de los abonos orgánicos. En forma paralela se estudia la evolución de las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo. Se ajustan algunas prácticas de manejo en todos los cultivos que coadyuvan para la obtención de los objetivos del proyecto: siembra directa, fertilización, manejo del riego, control de malezas, manejo de los mejoradores verdes y manejo de los abonos orgánicos. Con las actividades desarrolladas se han logrado avances en: A) Cuantificación



de la evolución de los rendimientos en las diferentes secuencias estudiadas mediante la curva de respuesta al nitrógeno, en las secuencias con estiércol, maíz y poroto. La respuesta al agregado de nitrógeno fue significativa y cuadrática, obteniendo la máxima eficiencia técnica para la secuencia con estiércol con 65 kg de N.ha⁻¹ en el cultivo de cebolla; B) Cuantificación de la sustitución de nitrógeno mineral por nitrógeno orgánico (estiércol). Para alcanzar la productividad de la secuencia cebolla con incorporación de estiércol sería necesario en la rotación con maíz dulce suministrar anualmente al cultivo de cebolla 100 kg de N.ha⁻¹ bajo forma de urea; C) De acuerdo al análisis de regresión en el período 1995-2001, no hubo respuesta significativa de producción de zanahoria con estiércol, al agregado de nitrógeno en forma de urea. Los resultados de la comparación de las regresiones indican que la productividad promedio de siete años de zanahoria sobre estiércol de gallina sin agregado de urea, igualaría a la producción de zanahoria sobre poroto con el agregado de 120 kg de nitrógeno en forma de urea por hectárea; D) Cuantificación del efecto de las pasturas en la productividad y respuesta a la fertilización nitrogenada de cultivos hortícolas. En las dos hortalizas principales en evaluación (cebolla y zanahoria) la mejor performance se obtuvo en la rotación con alfalfa. Para igualar la productividad de la secuencia cebolla – alfalfa son necesarios fertilizar anualmente la hortaliza con 108 y 57 kg de N.ha⁻¹ bajo forma de urea en las secuencias con festuca y pradera respectivamente. En función del análisis de regresión para ocho años de investigación, la respuesta en producción de zanahoria en la secuencia con alfalfa es cuadrática y significativa al 10 % con un óptimo físico con el agregado de 63 kg de nitrógeno en forma de urea. Los resultados también indican que la productividad promedio en los ocho años de la rotación con alfalfa y sin agregado de nitrógeno bajo forma de urea, igualaría la productividad de la secuencia con pradera y el agregado de 57 kg.ha⁻¹ de nitrógeno a la zanahoria, y sería también similar la producción de zanahoria sobre festuca con el agregado de 108 kg de nitrógeno por hectárea en forma de urea; E) Mantenimiento y tendencia a incremento de la materia orgánica del suelo a través de la cuantificación de la evolución de indicadores de calidad de suelo y/o sostenibilidad: carbono orgánico del suelo, estabilidad estructural, curva de retención de agua, densidad, caracterización de la materia orgánica, utilización de residuos orgánicos, exportación-importación de nutrientes y su relación con rendimiento se desarrollan coeficientes técnicos para ajustar modelos de simulación. Se encuentra en la etapa de ajuste final la utilización de coeficientes para la determinación del nivel de nitrógeno mineral necesario para igualar los rendimientos de secuencias con utilización de abono orgánico. F) Recomendaciones para mejora en el laboreo eliminándose la utilización del arado de rejas sustituyéndolo por arado cincel y sustitución del rotoencanterador por el encanterador de disco.

• **Actividad 2.** Manejo de la Producción Hortícola bajo riego en la zona Noreste del país.

De igual modo que en la actividad 1, con la implantación del experimento principal y experimentos satélites, y la evaluación de parámetros de productividad y evolución de las propiedades del suelo se han logrado avances en: A) Cuantificación de los beneficios de la incorporación de materia orgánica de origen animal en la producción de hortalizas en suelos arenosos. Indispensable para obtener buenos rendimientos en el cultivo de ajo en la región. Los rendimientos comerciales obtenidos fueron en el entorno de 6 t/há y 40 t/há para ajo y cebolla respectivamente; B) Cuantificación de la respuesta de cebolla y ajo en rotación con cultivos forrajeros anuales en suelos arenosos no degradados; C) Recomendaciones y parámetros técnicos para el diseño de sistemas de producción de papa sostenibles para los suelos típicos de la región Noreste del país. No es posible la sostenibilidad de la producción de papa sin la incorporación en la rotación de cultivos forrajeros que aporten materia orgánica. No es conveniente la realización de más de 2 cultivos consecutivos de papa. Luego de la segunda o tercer secuencia de producción de papa en rotación con pastura anuales, se debe realizar una etapa de pradera convencional de al menos 3 años de duración. La realización de dos cultivos de papa por año en un esquema de siembra de otoño y primavera se debería realizar en chacras diferentes para facilitar el manejo, el control de papas guachas y redu-



cir la incidencia de enfermedades. El manejo de los sistemas de producción con estas pautas permiten la obtención de rendimientos comerciales en el entorno de 29 t/ha.

A partir de las demandas del sector, en el año 2004 se dio inicio de actividades específicas para generación de información de manejo de suelos en producción hortícola protegida.

2. **Objetivo Específico 2.** Ajustar para los predios secuencias de cultivos que aumenten los beneficios económicos, conservando los recursos naturales.

Relevancia (revisión 2001): 3,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (Revisión 2005):** Continua

- En base a los resultados obtenidos en el objetivo específico 1 y conjuntamente con el inicio del Proyecto (FPTA 160) se há comenzado a implementar, validar y ajustar propuestas tecnológicas para la sostenibilidad de los sistemas de producción hortícola en la zona sur del país. Para ello la estrategia se sustenta en la conformación de experimentos y validación de diferentes propuestas tecnológicas de recuperación y sustentabilidad de la productividad de los suelos, con evaluación de la evolución física y económica del sistema de producción, conformando los Predios de Validación de la Sustentabilidad (PVS).

3. **Objetivo Específico 3.** Desarrollar y adaptar tecnología en riego en consonancia con las demás variables de manejo.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Relevancia (al 2005):** Continua

- Las actividades se centraron en los primeros años en experimentos de campo de riego en ajo, cebolla, frutilla, boniato, zapallo y sandía. En función de la demanda, a partir de 2003 se trabaja en papa y tomate industria. Se logró cuantificar la lámina de agua para distintas densidades de plantas de tomate industria con la obtención de altos rendimientos sin detrimento de la calidad (tesis de grado). Del mismo modo, se logró el ajuste de las curvas de respuesta del cultivo de papa al riego para cada situación productiva y cada sistema de riego. Si bien la cantidad de agua a ser aplicada varía de año en año según las condiciones climáticas, época de transplante y variedad a ser utilizada en todos los cultivos anteriormente mencionados se lograron determinar las bases técnicas para el correcto monitoreo diario del riego y su recomendación a nivel predial. Como resultado general más importante a destacar se logró en todos los casos un uso más racional del recurso agua en la mayoría de los cultivos se obtuvo como mínimo la duplicación en los rendimientos, manteniendo la calidad de exportación o de procesamiento de los mismos. Además, indirectamente se hace un mejor cuidado del suelo por adecuación de las láminas de riego a ser aplicadas y se hace un ajuste de los momentos en que éstas son recomendadas por etapa del ciclo de desarrollo lo cual redundo en un mejor aprovechamiento (mayor beneficio m³ de agua por m³ de materia seca producido) por parte del cultivo.

La información generada en el marco del proyecto permitió la implementación del Servicio de Programación del Riego incluyendo y/o ajustando para las condiciones del país los cultivos hortícolas: papa, cebolla, tomate, zanahoria, boniato, ajo, maíz dulce, ya que el sistema desarrollado por la Universidad Federal de Santa María no comprende algunos de estos cultivos. Si bien apenas el servicio tiene dos años de funcionamiento en nuestro país, en la zafra 2004-05 fueron monitoreados 50 sitios hortícolas en el sur del país.

4. **Objetivo Específico 4.** Procurar alternativas nuevas, mejores o más baratas de materia orgánica para aportar al suelo, de forma de complementar las fuentes ya utilizadas.



Relevancia (revisión 2001): 3,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Protocolización de la metodología e instalación del equipamiento para trabajos de investigación de valorización de desechos orgánicos. Ello permite desarrollar actividades a nivel de laboratorio con minifermentadores, bio-reactor piloto y la evaluación física, química y agronómica de desechos y de productos finales.

Se han logrado avances en: A) Pautas de manejo de residuos orgánicos: cáscara de arroz, aserrín de eucalipto, residuos de frigoríficos; B) Efectos sobre el contenido de materia orgánica. C) Cuantificación del efecto del uso de la cáscara de arroz; D) Efectos sobre la disponibilidad y respuesta a nitrógeno; E) Efectos sobre la productividad; F) Sanidad de almácigos por el uso de vermicompost; G) Bases para la interpretación de los análisis físicos, químicos y biológicos de sustratos.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Tecnología de riego para los cultivos de ajo, cebolla, frutilla, boniato, sandía, papa y tomate industria.
2. Tecnología de procedimiento y monitoreo del compostaje de residuos orgánicos.
3. Desarrollo Software «Brujas» para la programación del riego por balance hídrico semanal.
4. Tecnología del manejo de la nutrición en base a análisis de suelo y análisis foliar.
5. Desarrollo e implementación del Sistema de Programación del Riego (Sistema Irriga®), bajo monitoreo diario de las interrelaciones suelo-planta-atmósfera.
6. Desarrollo de protocolos de investigación en compostaje con mini-bio reactores y bio-reactor piloto.
7. Tecnología de manejo sustentable del suelo en sistemas intensivos (producción hortícola con producción animal).
8. Metodología disponible para evaluar la eficiencia de los sistemas de riego.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 128 Greenfrozen	Recuperación de la productividad de suelos de uso hortícola intensivo del norte del país con aplicaciones de cáscara de arroz.
FPTA 135 Facultad de Agronomía	Caracterización de sustratos y biofertilizantes empleados en la producción hortícola
LIA 039 Facultad de Ciencias	Vermicompostaje de desechos agropecuarios para supresión de dumping-off en almácigos de especies hortícolas.
LIA 051 Facultad de Agronomía	Contaminación de hortalizas con nitratos: diagnóstico de la situación en el Uruguay y eventual desarrollo de medidas de mitigación.
FPTA 160 CNFR	Validación de alternativas tecnológicas para producción hortícola sostenible.
PDT 32 12 INIA	Valorización de los lodos residuales de plantas de tratamientos de efluentes y de otros desechos orgánicos agrícolas y agroindustriales.



Publicaciones

Arbolea, J.; García, C.; Suárez, C. 1997. Consideraciones generales sobre la nutrición, el riego y la densidad de plantación en ajo. En: 50 Temas sobre producción de ajo. v. 3, p. 112-119. Curso Taller de Ajo, 5. INTA La Consulta, Mendoza, Argentina.

Arbolea, J.; García, C.; Suárez, C. 1997. Efecto de diferentes dosis y fuentes de nitrógeno sobre el rendimiento y calidad del ajo colorado. En: Resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 42-50. (Serie Actividades de Difusión 133).

Arbolea, J.; García, C.; Suárez, C. 1997. Experiencias de fertilización nitrogenada, riego y población de plantas de ajo en Uruguay. En: 50 Temas sobre producción de ajo. v. 3, p. 133-140. Curso Taller de Ajo, 5., INTA La Consulta, Mendoza, Argentina.

Docampo, R. 2000. Manejo de recursos naturales: el rol de la materia orgánica del suelo. En: Programa del Medio Ambiente y los Recursos Naturales en el Agro Uruguayo. Taller Regional Sur: Programa de Microcuencas Piloto.

Docampo, R. 2005. Manejo de suelos y sistemas de producción de cebolla en la zona sur. En: Arbolea, J., ed. Tecnología para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 93-109. (Boletín de Divulgación 88).

Docampo, R.; García, C. 1997. Sistemas de cultivos para producción hortícola sostenible en la región sur. En: Reunión técnica: Resultados experimentales en cebolla. INIA Las Brujas. p. 63-64. (Serie Actividades de Divulgación 128).

Docampo, R.; García, C.; Casanova, S.; Rabuffetti, A. 2005. Sistemas de cultivo para producción hortícola sostenible en la región sur del Uruguay: efecto de las pasturas en la producción de cebolla. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay.

Docampo, R.; García, C.; Casanova, S.; Rabuffetti, A. 2005. Sistemas de cultivo para producción hortícola sostenible en la región sur del Uruguay: efecto de las pasturas en la producción de zanahoria. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Docampo, R. García, C.; Casanova, S.; Rabuffetti, A. 2005. Sistemas de cultivo para producción hortícola sostenible en la región sur del Uruguay: efecto del estiércol de gallina en la producción de cebolla. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Docampo, R. García, C.; Casanova, S.; Rabuffetti, A. 2005. Sistemas de cultivo para producción hortícola sostenible en la región sur del Uruguay: efecto del estiércol de gallina en la producción de zanahoria. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10. Montevideo, Uruguay.

Facal, P.; Rey, F.; Docampo, R.; Kaemmerer, M.; Revel, J.C. 1998. Scanning Electronic Microscope (SEM) study of the rice bran evolution during composting process. En: International Symposium Analytical Methodology in the Environmental Field, 5.

García, C. 1997. Manejo de suelos y riego. En: Jornada de ajo y cebolla. INIA Treinta y Tres. p. 13-17. (Serie Actividades de Difusión 126).

García, C. 2005. Manejo del agua. En: Arbolea, J., ed. Tecnología para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 117-126. (Boletín de Divulgación 88).

García, C.; Arbolea, J. 1997. Efecto de diferentes niveles de riego y poblaciones de plantas sobre el rendimiento y la calidad de ajo colorado. En: Resultados experimentales en ajo. INIA Las Brujas. p. 36-41. (Serie Actividades de Difusión 133).

García, C.; Carlesso, R.; Vilaró, F.; Docampo, R.; Casanova, S. 2005. Manejo de riego de papa en Uruguay. En: Congreso Nacional de Hortifruticultura, 10., Montevideo, Uruguay.

García, C.; Quintana R.; Abreu, E.; Carnelli, J.P. 1997. Jornada de sandía, Rivera, Uruguay.

García, C.; Vilaró, F.; Docampo, R.; Casanova, S.; Carlesso, R.; Reineri, M.; Burgos, C. 2005. Cultivo de papa: manejo del riego en el sur del país. Revista INIA, no. 2, p. 26-29.

Pereira, G. 2005. Manejo de suelos para la producción de cebolla en Tacuarembó. En: Arbolea, J. Tecnología para la producción de cebolla. Montevideo: INIA. p. 110-115. (Boletín de Divulgación 88).

Pereira, G.; Docampo, R.; García, C.; Leoni, C.; Castro, J.L. 1998. Manejo de producción hortícola bajo riego sobre suelos arenosos de la región noreste. En: Día de campo: Evaluación de cultivares y sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacuarembó. INIA Tacuarembó. p. 1-11. Serie Actividades de Difusión 180).



TÍTULO: IDENTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE CULTIVOS ALTERNATIVOS EN EL ÁREA HORTIFRUTÍCOLA

- Proyecto:** HF 18
- Participantes:** José Villamil, Alfredo Albin, Edgardo Disegna, Francisco Vilaró, Carmen Goñi, Danilo Cabrera, Jorge Soria, Carolina Leoni, Jorge Paullier.
- Área:** Hortifruticultura
- Programa:** Fruticultura, Horticultura y Citricultura.
- Disciplina:** Mejoramiento Genético, Manejo, Fisiología, Fitopatología, Biotecnología, Suelos y Riego
- Estación Experimental:** INIA Las Brujas, INIA Salto Grande

Objetivo General

Poner a disposición de los productores la oferta de nuevos rubros alternativos factibles de ser incorporados a nuestro sistema producción y que permitan incrementar la rentabilidad a través de una diversificación productiva válida para toda la cadena agroindustrial.

Objetivos Específicos

1. Desarrollo de cultivos alternativos ya identificados.
2. Prospección y selección de nuevas alternativas en rubros frutícolas.

Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Desarrollo de cultivos alternativos ya identificados.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

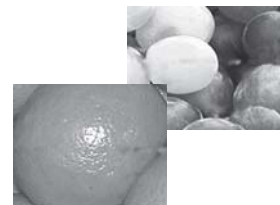
Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

Plantas aromáticas y medicinales

- **Actividad 1.** Evaluar las variaciones que se puede encontrar en los componentes de los aceites esenciales con relación a las condiciones de cultivo y variables que puedan incidir en la calidad de ambas especies

Efecto de diferentes niveles de Nitrogeno (N) y fósforo (P) en dos especies de marcela. Técnicos participantes: J. Villamil, J. Arboleya, Dr. Eduardo Dellacassa, Cátedra de Farmacognosia, Fac. de Química, UDELAR.

Se instalaron experimentos en el 2003 para cada una de las dos especies de marcela consideradas: *A. satureioides* (blanca) y *A. flaccida* (amarilla). Durante el 2004 la marcela blanca vegetó sin florecer como consecuencia del atraso en la fecha del trasplante; en cambio la marcela amarilla completó su ciclo de primer año. Los parámetros evaluados fueron: número y altura de tallos; rendimiento en seco (40° C); rendimiento en aceite esencial y composición del aceite. En el 2005 se hará la segunda evaluación para marcela amarilla y la primera para la marcela blanca. Durante el 2004 se observó un fuerte ataque de enfermedades de suelo en el área de instalación de los



experimento lo que determinó la finalización del mismo. Los resultados obtenidos con los datos relevados en el experimento con *A. flaccida* son los siguientes: A) Con relación al agregado de Nitrógeno, se observaron diferencias significativas cuando se evaluó la altura de las plantas. No hubo respuesta para los otros parámetros evaluados con relación a este nutriente para las dosis estudiadas; B) Con relación al agregado de Fósforo se encontraron diferencias significativas para el número de tallos por planta y altamente significativas para la interacción NP para el mismo parámetro; para una misma dosis de P se observó un aumento en el número de tallos con mayores agregados de N; C) Se realizaron las extracciones de aceites esenciales sobre muestras de peso conocido para cada uno de los tratamientos. Los análisis se realizaron en la Cátedra de Farmacognosia; no se encontraron diferencias apreciables en la composición con relación a los tratamientos. Se realizó en la Facultad, un análisis PCA discriminante para ambos factores, N y P, no hallándose diferencias entre éstos y los componentes de la marcela.

2. Objetivo Específico 2. Prospección y selección de nuevas alternativas en rubros frutícolas.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

• **Actividad 1.** Evaluación de cultivares y difusión de arándanos. Técnicos participantes: Jorge Soria, Carolina Leoni, Gustavo Pereira, Fernando Carrau.

El convenio de validación tecnológica en el cultivo entre INIA - Forbel S.A. (Ruta 3 km 383, Constanza, Paysandú) firmado en 2002 une los objetivos del Programa Fruticultura de INIA con los de la empresa privada al buscar la implementación de tecnologías apropiadas y validadas para el desarrollo de esta opción productiva. En ese momento prácticamente la única oferta de plantas en Uruguay eran de origen importado, así como el paquete tecnológico que se aplicaba en la mayoría de los cultivos. A la vez INIA venía ajustando los protocolos de propagación masiva *in vitro* en la Unidad de Biotecnología. El proyecto se realiza con plantas *in vitro* producidas y aclimatadas en INIA LB, trasladadas y terminadas en vivero en Paysandú. La plantación se inició en marzo y octubre 2003 con cuatro hectáreas de las variedades O'Neal empleando Georgia Gem como polinizadora; a la fecha hay ocho hectáreas plantadas en un total de diez planificadas. El cultivo contará con riego en esta temporada 2005. En el convenio son aplicadas tecnologías validadas o experimentales, producto de criterios agronómicos, tomando en cuenta los diversos aspectos del cultivo y la disponibilidad de recursos incluyendo los RR.HH. técnicos de la empresa. INIA adecuó la información disponible y experimental llevada a cabo en USA, Argentina y la experiencia recogida en Salto Grande y el módulo hortofrutícola de La Magnolia (INIA Tacuarembó).

En virtud de confirmarse el adecuado desarrollo en vivero y a campo de las plantas de origen *in vitro* producidas en INIA, así como la autenticidad genética calificada para el caso de la variedad más plantada O'Neal, INIA franquició en 2004, bajo el Sistema AR-Vitro (en proceso de registro, Proyecto HF7 - OE 3.3.2) a tres laboratorios nacionales proporcionándoles el material de propagación inicial de variedades de arándanos probadas por INIA, sus protocolos de propagación masiva, el entrenamiento de personal y el seguimiento de la serie de producción.

• **Actividad 2.** Estudio de la adaptabilidad del cultivo del olivo a las condiciones de Uruguay. Técnicos participantes: José Villamil; Danilo Cabrera; Carolina Leoni; Jorge Paullier.

Se instalaron dos experimentos con variedades de olivo en dos localizaciones: INIA Las Brujas 2002 e INIA Salto Grande 2003. Se está evaluando el desarrollo vegetativo, productivo y la calidad para mesa e industria de las principales variedades introducidas y plantadas: Arbequina; Manzani-lla; Frantoio; Leccino; Picual y Barnea. Asimismo, se está identificando y determinando la importancia de plagas y enfermedades. Complementariamente se realizó el seguimiento de nuevas plantaciones comerciales en los departamentos de Rivera; Lavalleja y Maldonado en las que se están



evaluando indicadores de comportamiento fenológico relacionados a brotación; floración y cosecha.

• **Actividad 3.** Estudio de la adaptabilidad del cultivo del avellano a las condiciones de Uruguay
Técnicos participantes: José Villamil; Danilo Cabrera; Carolina Leoni; Jorge Paullier.

Se introdujeron ocho variedades de avellano provenientes del Banco de germoplasma del Centro Experimental MAS BOVE de IRTA Catalunya. El material a introducir serán 5 estacas de cada una de las siguientes variedades: Castanyera; CLM; Negret N° 9; San Giovanni; Segorbe; Tonda di Giffoni; Tonda Romana y Gironell.

• **Actividad 4.** Identificación y evaluación de plagas y enfermedades del cultivo de olivo. Técnicos participantes: Carolina Leoni; Jorge Paullier; José Villamil; Danilo Cabrera.

Se ha detectado la presencia de las siguientes enfermedades: Tuberculosis ocasionado por *Pseudomonas syringae* pv. *Sevastanoi*, Verticilosis ocasionado por *Verticillium* sp., Repilo común ocasionado por *Spilocaea oleaginae*, Repilo plumizo (aún sin determinar el agente causal, posiblemente *Mycocetospora cladosporioides*), Mancha jabonosa ocasionado por *Colletotrichum* spp. Es necesario seguir con los estudios para definir la importancia relativa de las diferentes enfermedades y la aparición de nuevas patologías.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 137 CNFR	Desarrollo del sector de las plantas medicinales y aromáticas en el Uruguay.
FPTA Facultad de Química	Evaluación de la flora autóctona uruguaya para a exportación de PAMs con interés industrial.
BID CNR Italia Acuerdo de Trabajo	Introducción de material genético de olivos.
CYTED	Normalización de productos naturales obtenidos de especies de la flora aromática latinoamericana.

Publicaciones

Davies, P.; Villamil, J. 2004. Desarrollo del sector de las plantas aromáticas y medicinales en el Uruguay. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 20. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas, Salto, Uruguay. Memorias. p. 348.

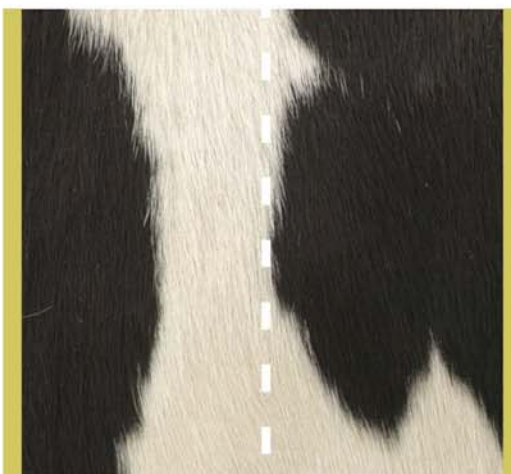
Lorenzo, D.; Paz, D.; Davies, P.; Villamil, J.; Vila, R.; Canigüeral, S.; Dellacassa, E. 2004. Characterisation and distribution of some terpenes in the essential oil of an Uruguayan biotype of *Salvia sclarea* L. Flavour and Fragrance Journal, v. 19, no. 4, p. 303-307.

Tous, J.; Villamil, J.; Hermoso, F.; Albin, A. La olivicultura en el Uruguay. Revista del Consejo Oleícola Internacional. N° 103 de junio de 2005. p.56-61.

Villamil, J. 2004. Tecnología de producción de plantas medicinales y aromáticas. En: Aportes para el desarrollo del sector de plantas medicinales y aromáticas en el Uruguay. Fundquim; Red Propymes; UruTec; Fundasol; GTZ.

Vallverdú, C.; Vila, R.; Lorenzo, D.; Paz, E.; Dellacassa, E.; Davies, P.; Villamil, J.; Tomi, F.; Casanova, M.J.; Cañigüeral, S. 2005. Composition of the essential oil of cultivated *Salvia guaranitica* from Uruguay. Flavour and Fragrance Journal, v. 20, no. 4, p. 421-424.

Vituro, C.; Elder, H.; Bandoni, A.; Loayza, I.; Atti-Serafini, L.; Atti Dos Santos, C.; Paulette, G.; Zaragoza, T.; Landa, V.; Villamil, J.; Rodríguez, P.; Lorenzo, D.; Dellacassa, E. 2004. El aceite esencial de *Schinus molle* L.: un modelo para la normalización. En: Simposio Argentino, 8.; Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica, 11., Buenos Aires, Argentina.



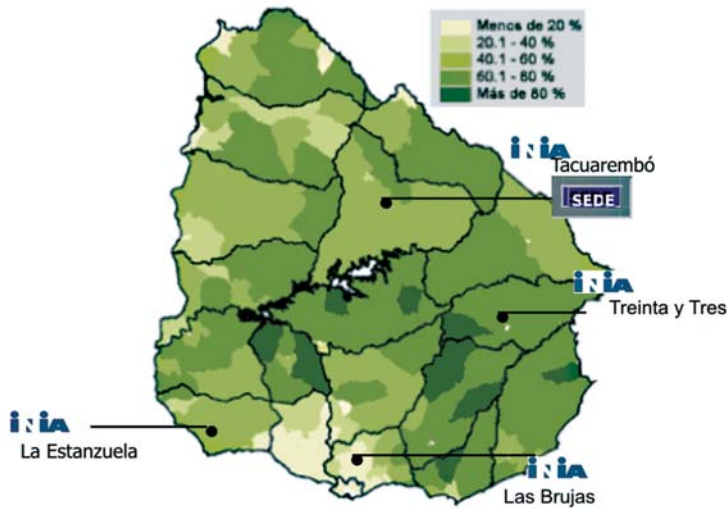
Proyectos de Investigación

Área Producción Animal

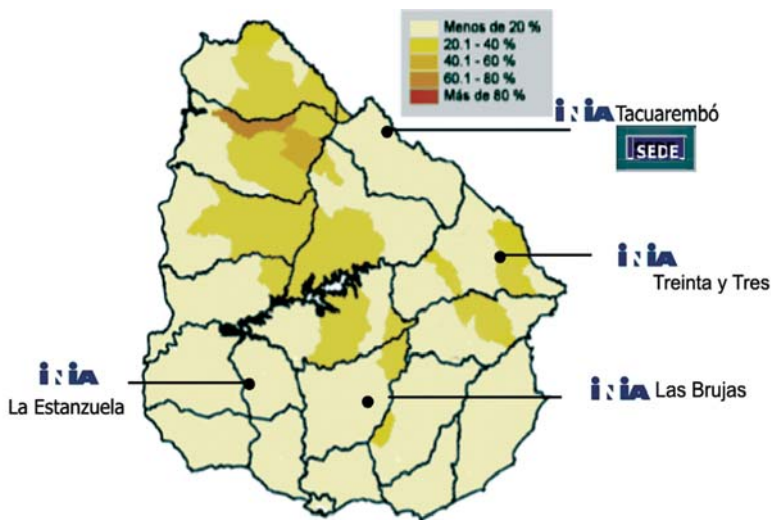


Área: Producción Animal

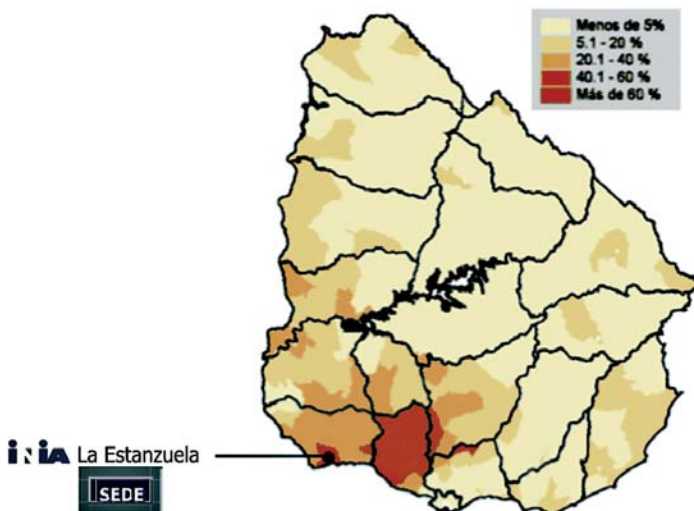
Programas: Bovinos para Leche, Bovinos para Carne, Ovinos y Caprinos, Pasturas, Animales de Granja



Porcentaje de explotaciones con bovinos de carne como rubro de principal ingreso. Fuente: DIEA 2000.



Porcentaje de explotaciones con ovinos como rubro de principal ingreso. Fuente: DIEA 2000.



Porcentaje de explotaciones con bovinos de leche como rubro principal de ingreso. Fuente: DIEA 2000.

Proyectos

- PA1 Mejoramiento genético para aumentar la producción y calidad de carne, leche y lana
- PA 2 Desarrollo de un sistema de producción de lana fina con la raza merino en la región de Basalto
- PA 3 Calidad y rendimiento de carne vacuna y ovina en sistemas de intensificación variable
- PA 4 Estrategias de alimentación, manejo y sanidad de la cría ovina y vacuna en sistemas ganaderos mixtos
- PA 5 Desarrollo y uso de técnicas para aumentar la eficiencia reproductiva en bovinos y ovinos
- PA 6 Caracterización nutricional de pasturas, forrajes y suplementos
- PA 7 Estrategia de alimentación y manejo para explotar el potencial genético animal y la producción de leche de calidad
- PA 8 Productividad de pasturas naturales y mejoradas
- PA 9 Manejo de pasturas cultivadas y verdes
- PA 10 Mejoramiento genético de leguminosas forrajeras
- PA 11 Mejoramiento genético de gramíneas forrajeras
- PA 13 Mejoramiento genético, manejo sanitario, productivo y de calidad de miel de abejas melíferas
- PA 14 Evaluación del impacto bioeconómico de alternativas de cambio tecnológico en sistemas de producción animal
- PA 16 Desarrollo tecnológico de componentes de producción animal intensiva en predios de área reducida
- PA 17 Siembra Directa en sistemas agrícolas y ganaderos
- PA 18 Desarrollo de productos animales ecológicos y otros diferenciados para Uruguay

INTRODUCCIÓN

Los avances logrados en el Área de Producción Animal en las áreas de intervención estratégicas definidas en el proceso inicial de formulación del PIMP implicaron cambios sustantivos en los enfoques y en las metodologías de las actividades de investigación ejecutadas.

- **Calidad de productos y procesos**

Tradicionalmente, la investigación en producción animal estuvo enmarcada en un enfoque productivista, orientado a mejorar la eficiencia física de producción, mediante la adaptación de técnicas que permitieron aumentar los rendimientos de leche, carne y lana por animal y por ha, manteniendo ó disminuyendo los costos medios por unidad de producto, consiguiendo importantes aumentos de producción, no necesariamente acompañados por ingresos netos proporcionales debido a un contexto de precios internacionales y relaciones de insumo/producto muy variables.

En este contexto, las posibilidades de mejorar la captura de valor por los diferentes agentes productivos, parecían estar muy asociadas al tratamiento de la calidad de los productos y procesos que las empresas del país pudieran generar y demostrar ante los diferentes mercados compradores, diferenciando la oferta el país. Esto implicó realizar un enfoque integral de cada cadena agroindustrial, analizando los requisitos necesarios en cada eslabón de la misma, para alcanzar y garantizar el producto final que están dispuestos a pagar los consumidores en función de la calidad y seguridad alimentaria. En términos de la investigación nacional, este enfoque tuvo implicancias sustanciales, tanto por el cambio en las demandas de información como por los mecanismos de generación de la misma.

Respecto a las nuevas demandas, implicó generar capacidad para medir, evaluar y relacionar la incidencia de diferentes factores tecnológicos sobre la calidad de producto y proceso, identificando y cuantificando las oportunidades de incrementar el producto de mayor valor, manteniendo o bajando costos medios en toda la cadena.

En relación a los mecanismos de generación de la información el hecho mas relevante es que la investigación no podía ser realizada, como en el pasado, con un enfoque de «porteras adentro», en forma desconectada de las demandas de las etapas de transformación industrial y de aquellas provenientes de los consumidores finales.

No se trata de investigar para producir más kg/ha de peso vivo de carne, sino más kilos de animal terminado en el punto óptimo, que garantizara canales de máximo rendimiento de 2da. balanza, con una conformación y terminación que asegurasen el mayor rendimiento de cortes de carne de valor con terneza medida y posiblemente garantizada y sobre los cuales se disponga de información sobre valor nutritivo y ventajas para la salud humana. Al respecto se planificaron y ejecutaron un conjunto importante de actividades con este enfoque, tales como validación de la ultrasonografía para evaluar la calidad de la canal en el animal en vivo, evaluaciones de diferentes factores en vacunos y ovinos que influyen sobre la calidad de la canal y el rendimiento carnicero, auditoría de la cadena cárnica, métodos objetivos para la clasificación y tipificación de canales, preferencias de los consumidores y oportunidades de los mercados. La mayoría de estas actividades se realizaron en el marco de Convenios con diferentes agentes públicos y/ó privados de las cadenas productivas, incluyendo industria frigorífica, industriales de la lana, sociedades de productores y de criadores de ganado vacuno y ovino.

Naturalmente las acciones encaradas desde la investigación son un complemento del esfuerzo nacional por la diferenciación de los productos alimenticios que requiere superar desafíos en temas de identificación de los animales, trazabilidad, integración y alianzas, certificación de procesos y productos.

- **Mejoramiento genético animal**

Es reconocida la importancia del mejoramiento genético animal como herramienta de mejora acumulativa del potencial productivo del rodeo nacional, así como de valorización directa de los reproductores, al disponerse de información objetiva y confiable de valores de cría. En ese sentido, INIA ha contribuido en forma relevante en el desarrollo de programas nacionales de evaluación genética para bovinos de carne, bovinos de leche, ovinos para carne y lana.

El mejoramiento genético también puede hacer contribuciones significativas a la mejora de la calidad del producto. La obtención de valores de cría para grasa subcutánea y área del ojo del bife, primero en Hereford y recientemente en Aberdeen Angus, así como el desarrollo de EPDs para características de calidad de carcasas ovinas y producción de lana han sido avances relevantes. Es significativo también el aporte del Proyecto Merino Fino, con la implementación de la primera evaluación genética poblacional realizada en el país, para producción y calidad de lana, así como el desarrollo de índices de selección para apoyar técnicamente la toma de decisión en la elección de reproductores.

El Convenio firmado en el 2005 entre INIA y SUL, establece las bases para una labor más integrada y efectiva en el mejoramiento genético de ovinos.

El Convenio de Evaluación Genética de Ganado Lechero firmado al inicio del PIMP, con aportes técnicos y financieros de las instituciones participantes (ARU/SCHU/FAGRO/INML/INIA), ha permitido logros significativos en la calidad de la información disponible, al incorporarse la base genealógica de ARU y por el desarrollo de los DEP's para grasa y proteína, además de mejoras en el modelo estadístico, al incorporar nuevas variables explicativas en las evaluaciones genéticas actuales.

Los desafíos de estos próximos años apuntarán a consolidar los esfuerzos realizados, a incorporar un mayor número de productores para ampliar las bases de datos, extender y mejorar las evaluaciones, principalmente de características funcionales y de las asociadas a la calidad del producto (carne, leche y lana), desarrollar índices de selección en vacunos de carne y leche y promover el uso de técnicas avanzadas en la selección de reproductores a edades tempranas y con la mayor confiabilidad en la estimación de sus valores de cría.

- **Mejoramiento genético de plantas forrajeras**

Es un área de intervención estratégica porque la eficiencia económica de los sistemas pastoriles radica en la productividad de las especies forrajeras disponibles para las diferentes regiones del país. Durante 40 años y hasta fines de la década del 80 los cultivares de uso público disponibles en el país fueron relativamente pocos, en general uno a dos cultivares para cada especie, y básicamente adaptados a pasturas para regiones de suelos cultivables.

Desde su creación y hasta la fecha INIA liberó 15 nuevos materiales forrajeros, con características productivas destacadas.

La implementación de la ley de Protección de cultivares, a inicios de los años 90 facilitó un aumento importante de la oferta de cultivares forrajeros del sector privado, con materiales destacados para casi todas las especies templadas adaptadas a suelos cultivables. No obstante esta oferta creciente y diferenciada de cultivares forrajeros, existen características, que dependiendo de la especie, (Ej. resistencia a enfermedades en alfalfa; persistencia en lotus, trébol blanco y trébol rojo, resistencia a enfermedades en avena y dactilys, calidad y producción invernal en festuca, etc.) cuya mejora puede contribuir sensiblemente a la productividad total ó estacional, confiriendo mayor competitividad a bajo costo a los sistemas ganaderos del país.

En contraste con la abundante oferta de materiales para sistemas productivos bajo cultivos, ha sido muy limitada la oferta de variedades forrajeras adaptadas para mejoramientos de campo natural, limitando el aumento de la productividad y la competitividad del 80 % del área ganadera del país y de los principales componentes de las exportaciones de origen agropecuario.

En este contexto y durante este período del PIMP, se consolidó en INIA un proyecto de mejoramiento genético participativo, con el involucramiento directo de productores ganaderos, que avanzó en forma significativa en la obtención de cultivares adaptados a mejoramientos de campo, existiendo actualmente materiales muy promisorios y próximos a su liberación comercial. Este es sin duda un espacio de acción prioritario para el accionar de INIA con respecto al desarrollo de nuevos cultivares forrajeros, donde ya se han dado pasos muy importantes, que deberían ser mantenidos y fortalecidos en el nuevo Plan Estratégico 2006-2011.

- **Manejo de animales y pasturas**

Los avances en los conocimientos sobre la utilización de pasturas y suplementos con vacunos de carne, de leche y ovinos bajo condiciones de pastoreo, ha sido durante los últimos 40 años, la fuente principal de eficiencia que ha permitido grandes avances de productividad de carne, leche y lana a nivel mundial y nacional.

En el proceso de formulación del PIMP se enfatizaron los impactos de los factores de manejo de las principales especies forrajeras, razas y categorías animales, así como de suplementos, que permiten maximizar el rendimiento de forraje y de producto animal individual y por ha en condiciones convencionales de producción. Por consiguiente, la demanda de investigación nacional en estos temas, no se orientó a la obtención de principios generales ó a la confirmación de los mismos en las condiciones particulares de cada rubro o región, sino al desarrollo de nuevos productos animales, ("cordero pesado", "cordero liviano", nuevos diseños de producción, carne ecológica, a mejorar la eficiencia, regularidad de oferta y/o consistencia de la calidad del producto,) ó alternativas para mejorar el rendimiento de sólidos de leche de valor comercial en otoño-invierno, mejora de la ganancias de peso en otoño, estrategias de destete precoz e impacto en la reproducción de la vaca de cría.

Se planteó, asimismo, generar información de manejo para nuevas variedades forrajeras, principalmente las que más difieren de las especies conocidas y por consiguiente donde los conocimientos disponibles son menos extrapolables, ó en situaciones que se propone utilizar nuevas técnicas, como la siembra directa o la producción ecológica.

La continua aparición de nuevos productos tecnológicos en el mercado, requiere de una actividad continua de investigación adaptativa que de garantías a los productores sobre las ventajas o inconvenientes de su utilización en los diferentes sistemas productivos.

La presión económica por una mayor precisión en la toma de decisiones a nivel predial, determina una demanda creciente por parte de técnicos y productores de variados servicios de análisis rápidos, precisos y baratos, que normalmente requieren de desarrollos y/o ajustes importantes en su implementación, tales como análisis de suelo, valor nutritivo de forrajes y suplementos, sólidos y calidad de leche, calidad de carne, diagnóstico de toxinas. Al respecto se consolidaron estrategias bien claras durante el PIMP, promoviendo que los esfuerzos de desarrollo de técnicas analíticas requerida por la investigación, se plasmaran donde se justifica, en servicios de acceso público con normativas de funcionamiento, calidad y precios adecuados, aprovechando de esta forma las inversiones en recursos humanos y equipos que realiza INIA, con una proyección nacional y para beneficio de todo el sistema nacional de generación de innovaciones y también de los productores.

- **Cambio técnico e impactos ambientales**

Los diversos diagnósticos tecnológicos e indicadores de productividad realizados en la década de los 90's, demostraron claramente que en los rubros pecuarios se habían producido transformaciones muy importantes, determinando un aumento considerable en la heterogeneidad de sistemas productivos individuales existentes, con diferencias en cuanto a la combinación de insumos y factores de producción, así como en términos de la productividad física y económica lograda.

En algunos rubros o procesos productivos (lechería e invernada) la magnitud del cambio técnico operado a nivel de las firmas comerciales se tradujo en cambios efectivos en productividad a nivel nacional (leche remitida/ha, disminución de la edad de faena de novillos, faena total de corderos pesados), en otros como en la cría vacuna, si bien se pueden identificar claramente alternativas tecnológicas de productividad e ingreso creciente a nivel comercial individual, su adopción no llegaba a modificar sustancialmente los indicadores de eficiencia productividad media del país, aunque se verificaran aumentos netos de producto. La identificación y comprensión de la dirección y alcance de estos procesos de cambio tecnológico que se dan en la realidad comercial del país, así como de las variables productivas relevantes que actúan, sus interacciones y contribuciones en términos de productividad, ingreso, requerimientos de organización, etc., son elementos fundamentales para facilitar su rápida difusión, pero también para evidenciar limitantes de diversos orden y proveer de insumos para facilitar el desarrollo de mejores estrategias productivas.

Los estudios realizados por INIA sobre sistemas y caminos tecnológicos en lechería, sistemas agrícolas ganaderos, ganadería extensiva, mecanismos que afectan la toma de decisiones del productor ganadero, los resultados de GIPROCAR (Grupo Inter Crea de Producción de Carne), validación de la siembra directa en sistemas lecheros intensivos y otros proyectos relacionados, son ejemplos de las contribuciones significativas que pueden realizarse desde este enfoque, que apunta a comprender y mejorar el funcionamiento de los sistemas productivos pecuarios comerciales, integrando la información disponible a nivel productivo y experimental mediante procedimientos de síntesis.

En este contexto, un aspecto de creciente importancia, es la consideración de los diversos impactos ambientales que se producen con la adopción de distinta tecnología en los diversos sistemas pecuarios nacionales. Los avances de investigación logrados en este período, en producción animal, se concentraron básicamente en el rubro pecuario mas intensivo, (lechería), apuntando a un mejor uso de efluentes de la sala de ordeño en un contexto de mejorar los conocimientos sobre el ciclo de los nutrientes a nivel predial.

En Uruguay, la temática ambiental recoge antecedentes relevantes, vinculados principalmente al uso y manejo del suelo. En la actualidad, las demandas por información cuantitativa sobre los riesgos y oportunidades ambientales que presentan las opciones de cambio tecnológico, con una visión global e integradora para las principales cadenas agroindustriales, resulta impostergable, no sólo por su impacto directo sobre los recursos naturales y la propia sociedad local que los usufructúa, sino también por la creciente importancia que tiene el tratamiento de los procesos productivos y la calidad del ambiente, en el comercio internacional de alimentos.

CONTENIDO

Pág.

Mejoramiento genético para aumentar la producción y calidad de carne, leche y lana..	317
Objetivo General.....	317
Objetivos Específicos.....	317
Avances en los Objetivos Específicos.....	318
Productos Tecnológicos Logrados.....	325
Otros Proyectos Relacionados.....	327
Publicaciones.....	328
Desarrollo de un sistema de producción de lana fina con la raza merino en la región de Basalto	334
Objetivo General.....	334
Objetivos Específicos.....	334
Avances en los Objetivos Específicos.....	334
Productos Tecnológicos Logrados.....	339
Otros Proyectos Relacionados.....	340
Publicaciones.....	340
Calidad y rendimiento de carne vacuna y ovina en sistemas de intensificación variable	345
Objetivo General.....	345
Objetivos Específicos.....	345
Avances en los Objetivos Específicos.....	346
Productos Tecnológicos Logrados	360
Otros Proyectos Relacionados.....	364
Publicaciones.....	365
Estrategias de alimentación, manejo y sanidad de la cría ovina y vacuna en sistemas ganaderos mixtos.	384
Objetivo General.....	384
Objetivos Específicos.....	384
Avances en los Objetivos Específicos	385
Productos Tecnológicos Logrados	401
Otros Proyectos Relacionados.....	403
Publicaciones	404

Desarrollo y uso de técnicas para aumentar la eficiencia reproductiva en bovinos y ovinos	414
Objetivo General.....	414
Objetivos Específicos.	414
Avances en los Objetivos Específicos.	414
Productos Tecnológicos Logrados.....	415
Publicaciones.	416
Caracterización nutricional de pasturas, forrajes y suplementos	420
Objetivo General.....	420
Objetivos Específicos.	420
Avances en los Objetivos Específicos.	420
Productos Tecnológicos Logrados	422
Otros Proyectos Relacionados.	422
Publicaciones.	422
Estrategias de alimentación y manejo para explotar el potencial genético animal y la producción de leche de calidad	424
Objetivo General.....	424
Objetivos Específicos.	424
Avances en los Objetivos Específicos.	424
Productos Tecnológicos Logrados	427
Otros Proyectos Relacionados.....	428
Publicaciones.	428
Productividad de pasturas naturales y mejoradas	434
Objetivo General.....	434
Objetivos Específicos.	434
Avances en los Objetivos Específicos.	434
Productos Tecnológicos Logrados	438
Otros Proyectos Relacionados.....	439
Publicaciones.	439
Manejo de pasturas cultivadas y verdes	453

	Pág.
Objetivo General.....	453
Objetivos Específicos.	453
Avances en los Objetivos Específicos	453
Productos Tecnológicos Logrados.....	457
Otros Proyectos Relacionados.....	458
Publicaciones.....	458
Mejoramiento genético de leguminosas forrajeras	467
Objetivo General.....	467
Objetivos Específicos.	467
Avances en los Objetivos Específicos.	468
Productos Tecnológicos Logrados	473
Otros Proyectos Relacionados.....	475
Publicaciones.....	475
Mejoramiento genético de gramíneas forrajeras	479
Objetivo General.....	479
Objetivos Específicos.	479
Avances en los Objetivos Específicos.	479
Productos Tecnológicos Logrados	481
Otros Proyectos Relacionados.....	482
Publicaciones.....	482
Mejoramiento genético, manejo sanitario, productivo y de calidad de miel de abejas melíferas	484
Objetivo General.....	484
Objetivos Específicos.	484
Avances en los Objetivos Específicos.	484
Productos Tecnológicos Logrados.....	486
Otros Proyectos Relacionados.....	486
Publicaciones.....	486
Evaluación del impacto bioeconómico de alternativas de cambio tecnológico en sistemas de producción animal.....	488
Objetivo General.....	488

	Pág.
Objetivos Específicos.	488
Avances en los Objetivos Específicos.	489
Productos Tecnológicos Logrados	497
Otros Proyectos Relacionados.....	498
Publicaciones.	498
Desarrollo tecnológico de componentes de producción animal intensiva en predios de área reducida	506
Objetivo General.	506
Objetivos Específicos.	506
Avances en los Objetivos Específicos.	506
Productos Tecnológicos Logrados.	509
Otros Proyectos Relacionados.....	511
Publicaciones.	511
Siembra Directa en sistemas agrícolas y ganaderos	514
Objetivo General.	514
Objetivos Específicos.	514
Avances de los Objetivos Específicos.	514
Productos Tecnológicos Logrados.	517
Otros Proyectos Relacionados.....	518
Publicaciones.	518
Desarrollo de productos animales ecológicos y otros diferenciados para Uruguay	522
Objetivo General.	522
Objetivos Específicos.	522
Productos Tecnológicos Logrados.	525
Publicaciones.	526



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CARNE, LECHE Y LANA

Proyecto:	PA 1
Participantes:	Daniel de Mattos ¹ , Gustavo Brito, Alejandro La Manna, América Mederos, Oscar Pittaluga, Fabio Montossi, Andrés Ganzábal, Georget Banchemo, Gustavo de los Campos ² , Juan Manuel Soares de Lima ³ , Olga Ravagnolo ⁴ , Gabriel Ciappesoni ⁵ , Ignacio Aguilar ⁶ , Lucía Kelly ⁷ , Fabián Capdeville
Área:	Producción Animal
Programa:	Bovinos para carne, Bovinos para leche, Ovinos y Caprinos
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Reproducción, Manejo y Alimentación, Calidad de Carne, Sanidad, Biotecnología
Estación Experimental:	INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres, INIA La Estanzuela, e INIA Las Brujas

Objetivo General

Adaptar y desarrollar tecnologías modernas que permitan la evaluación y mejoramiento genético de animales de razas puras y sus cruza, teniendo en cuenta la calidad y cantidad del producto carne, lana y leche, así como la mejora de la eficiencia del proceso global de producción.

Objetivos Específicos

1. Evaluación de características de crecimiento e inclusión de nuevas características productivas (aspectos reproductivos y de calidad de res) en la generación de valores de cría para la raza Hereford.
2. Desarrollo de un Sistema Internacional de Evaluación de Reproductores para la raza Hereford.
3. Determinar alternativas de cruzamientos en bovinos para distintos sistemas de producción, considerando el producto final y la eficiencia.
4. Estimar valores de cría para características de calidad de leche en la evaluación genética de ganado Holando.
5. Determinar alternativas de cruzamientos para la producción de carne ovina en sistemas intensivos de producción.
6. Desarrollo de un esquema de evaluación genética poblacional de ovinos y estimación de parámetros nacionales para características de mayor importancia económica.
7. Desarrollo e implementación de un esquema de evaluación de reproductores bovinos para el Uruguay (FPTA).
8. Desarrollo de objetivos de selección y estimación de índices que incluyan pesos económicos de los caracteres de importancia económica incluidos en la evaluación de vacunos de carne y ovinos.

¹ Coordinador hasta julio 2003; ² Hasta 2003; ³ Desde 2003; ⁴ Desde 2001, Coordinadora desde agosto 2003; ⁵ Desde octubre 2003; ⁶ Desde octubre 2003; ⁷ Desde 2005.



9. Evaluación genética de razas prolíficas foráneas para el aumento de la eficiencia de producción de carne ovina de calidad.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Evaluación de características de crecimiento e inclusión de nuevas características productivas (aspectos reproductivos y de calidad de res) en la generación de valores de cría para la raza Hereford.

Relevancia (revisión.1): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Los avances más destacados en la evaluación de razas bovinas carniceras se refiere a la inclusión de nuevas características de interés económico.

Se incorporan EPDs para circunferencia escrotal (CE) en 1999 y para área del ojo de bife (AOB) y grasa subcutánea en el año 2002, contando al 2005 con 66.000 y 19.000 animales evaluados para peso al nacer y (CE) y más de 50.000 para AOB y grasa subcutánea respectivamente. Las mismas ya fueron publicadas conjuntamente con características de crecimiento y habilidad materna (170.000 animales evaluados) proporcionando al productor una herramienta para la selección de animales en forma más eficiente desde el punto de vista productivo y económico. Adicionalmente en el 2005 una alta proporción de los criadores participantes de la evaluación genética Hereford, han remitido información de facilidad de parto con el objetivo de disponer de EPDs para esta característica en el 2007. Se destaca la ampliación del programa a otras razas carniceras, especialmente en la evaluación genética de la raza Aberdeen Angus, cuyos avances son descritos en el objetivo específico 7.

La inclusión de características de calidad de carne requirió, para su implementación, el entrenamiento de personal técnico y la validación de la técnica de ultrasonografía. Se logró el entrenamiento certificado de dos personas a nivel de INIA y la validación de la técnica de ultrasonido con 240 novillos provenientes de diferentes sistemas de engorde (Central de Prueba Kiyú, Sociedad Rural de Río Negro, Sociedad Rural de Durazno, UCUDAL e INIA). Esta validación se logra con un enfoque interinstitucional, destacándose el trabajo conjunto y coordinación con la Universidad de Georgia (USA), INAC, Facultad de Agronomía (tesis) e Industrias Frigoríficas. Se implementa en forma paralela una prueba de progenie para características carniceras, que trata de obtener información sobre estas características en novillos provenientes de la inseminación artificial realizada en aproximadamente 50 establecimientos comerciales, involucrando en el período 1997-99 un total de aproximadamente 12.000 vacas. En el año 1998 se comenzó con la registración *in vivo* de las características de calidad de carne sobre toros y vaquillonas, contándose al 2005 con más de 28.000 imágenes de la raza Hereford, con evaluación genética correspondiente desde el año 2002 así como 4.000 imágenes de la raza Aberdeen Angus, previéndose tener validada la metodología de manera de disponer de evaluación genética para estas características en la raza Aberdeen Angus en el 2006.

Se encuentra en ejecución un FPTA con la Asociación Rural del Uruguay para implementar una plataforma de investigación y servicio que permita atender a las demandas de todas las razas por igual de forma eficiente, lo cuál implica una visión más global donde se unifiquen sistemas de registros así como los procesos de registración y de evaluación genética (OE 7).

2. **Objetivo Específico 2.** Desarrollo de un Sistema Internacional de Evaluación de Reproductores para la raza Hereford.



Relevancia (revisión 2001): 3,5

Estado (revisión 2001): Finalizado; **Estado (revisión 2005):** En el 2003 se retoma tema de evaluación internacional

- Se realizaron investigaciones tendientes a resolver aspectos técnicos y organizacionales para la implementación de evaluaciones genéticas internacionales para la raza Hereford. Dichas investigaciones se realizaron en forma conjunta con la Universidad de Georgia (USA) y las Sociedades de Criadores de Hereford de USA, Canadá y Uruguay. Se logró una propuesta técnica viable para el análisis de peso al nacer, peso al destete, habilidad materna y una característica posdestete. Dicha propuesta ha sido divulgada en publicaciones científicas y de extensión y presentadas en foros nacionales e internacionales.

Desde el año 2003 la Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay junto con el INIA se encuentran participando en el proyecto mundial de evaluación genética propuesto por el *Agricultural Business Research Institute* (ABRI) y respaldado técnicamente por el *Animal Genetics and Breeding Unit* (AGBU), entidades asociadas a la Universidad de Nueva Inglaterra (Australia). A tales efectos se encuentra en ejecución un contrato de trabajo con el ABRI con el objetivo de trabajar en conjunto hacia una evaluación genética panamericana y a más largo plazo una evaluación genética internacional, la cual permitirá comparar objetivamente todos los animales participantes en la evaluación genética independientemente del país donde se encuentran. Dentro de este contrato, INIA se encuentra colaborando con AGBU en la estimación de parámetros nacionales para su uso en las evaluaciones panamericanas. Se prevé tener una evaluación genética preliminar panamericana durante el año 2005.

3. **Objetivo Específico 3.** Determinar alternativas de cruzamientos en bovinos para distintos sistemas de producción, considerando el producto final y la eficiencia.

Relevancia (revisión 2001): 4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Las evaluaciones de cruzamientos se implementaron en INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó e INIA La Estanzuela. Para la implementación de esquemas de cruzamientos Hereford-Angus y Braford, se utilizó los esquemas de engorde de INIA La Estanzuela y la UE Glencoe. El esquema de cruzamientos de la UE Palo a Pique fue diseñado para que se conectara genéticamente con las evaluaciones de la Facultad de Agronomía en el Campo Experimental de la Caja Notarial. Este enfoque, así como el apoyo vía proyecto FPTA al proyecto de Cruzamientos de Facultad de Agronomía, permite generar un volumen de información importante en el tema y evitar la duplicación de esfuerzos a nivel país.

A) Se dispone de información acerca de crecimiento, calidad de las reses y la carne de novillos Braford, bajo diferentes sistemas de producción. La utilización de cruzamientos y razas sintéticas con componentes cebuinos, ha sido beneficiosa desde el punto de vista productivo, considerando tanto la cría como el engorde. La calidad de la carne producida por estos sistemas aparece como una amenaza que debe ser considerada y evaluada adecuadamente. En este trabajo se evaluó la cantidad y calidad de carne de 138 novillos Braford y 57 novillos Hereford faenados entre los 24 y 42 meses de edad, de entre 440 y 530 kg de peso vivo en planta frigorífica, engordados en distintas combinaciones de pasturas naturales, mejoradas y convencionales. Se determinó peso vivo en planta, peso de res, pistola y cortes del cuarto trasero, pH a las 24 horas y se midió resistencia al corte con 7, 14 y 21 días de maduración del bife angosto (*Longissimus dorsi*) y peceto (*Semitendinosus*). Con pesos similares de faena, el mayor rendimiento de los novillos Braford (54.5%) frente al de los novillos Hereford (51.7%), determinó mayor peso de media res (133.6 kg vs. 124.8 kg; $p < 0.05$) y de los nueve cortes del cuarto trasero (33.4 kg vs. 30.2 kg.; $p < 0.05$). En cuanto a calidad de



producto, el pH no fue afectado por la raza y la edad, mientras que tanto el grupo racial como la edad afectaron de distinta manera la terneza de los cortes. El bife angosto con 7 días de maduración de los novillos Hereford (4.63 kgF) fue mas tierno que el de los Braford (6.11 kgF; $p < 0.05$) con una tendencia a disminuir la diferencia con la maduración, alcanzándose niveles de terneza satisfactorios para Braford con 21 días de maduración (4.86 kgF). La terneza del peceto no fue afectada por la raza para ninguno de los períodos de maduración analizados. B) Se tiene información del efecto de prácticas de manejo para mejorar el comportamiento reproductivo de vacas Braford, a través del control del amamantamiento. Se encontró una muy buena respuesta a la técnica del destete precoz, como era esperado según lo reportado para razas británicas. Sin embargo, la respuesta al destete temporario con tablilla por 14 días, parecería ser menor a lo encontrado en razas británicas. C) Se dispone de información genética con respecto a características productivas del rodeo Braford de La Magnolia. En el año 2000, la Sociedad de Criadores Braford y Cebú del Uruguay comenzó el plan de registración de la raza Braford con el INIA. Al momento participan siete establecimientos: "Alto Grande", "Berachi" y "La Victoria" de Cerro Largo, "Don Conrado" de Río Negro, "El Telégrafo" de Durazno y "La Magnolia" y "Los Paredones" de Tacuarembó. Las características evaluadas hasta el momento son: peso al nacer, peso al destete, peso a los 15 meses y peso a los 18 meses. Se dispone de 4763 animales registrados, con 8920 datos de las diferentes características. La información disponible y la vinculación entre padres no permite generar DEPs para la raza, por lo cual hasta el momento se generan índices dentro de establecimiento. En La Magnolia, desde 1999 al 2005 se han registrado 1148 animales, con un importante volumen de registros de información hasta el destete. Con estos antecedentes se ha encarado un proyecto de Producción de Toros, que ha permitido en la zafra 2004 vender 8 toros, con información genealógica, peso corregido e índice de destete y circunferencia escrotal.

4. **Objetivo Especifico 4.** Estimar valores de cría para características de calidad de leche en la evaluación genética de ganado Holando.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- Las actividades de Mejoramiento Genético de ganado Holando se han canalizado en el marco del convenio firmado por las cinco instituciones: Asociación Rural del Uruguay, Sociedad de Criadores Holando (SCH), Facultad de Agronomía, INIA y el Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero (INML) y con la participación en la Comisión Técnica establecida en él, la que tiene a su cargo elaborar el Plan Operativo Anual, especificando las acciones a realizar por cada Institución. Con los objetivos planteados en el convenio, se realizó un trabajo sustancial en la unificación de las bases de datos. Se construyó un proceso replicable año a año que trata de igual manera los registros del INML y SCH. A su vez fue aumentada la base genealógica utilizada por la evaluación genética, permitiéndose un salto cualitativo en las mismas. Resultado del FPTA 139 y del trabajo realizado por la Comisión Técnica del Convenio, se publicaron por primera vez DEPs para kg de grasa, kg de proteína así como de sus % en el año 2002. En el 2004 se agregó la evaluación genética para características individuales de tipo, contando hoy con la evaluación de 29 características de calificación lineal. Se han realizado estimaciones multivariadas de componentes de varianza para la base de datos nacional, tanto para características de producción como de calificación lineal. En la actualidad (2005) se cuenta con casi 500.000 lactancias aportando información a la evaluación genética nacional, de ellas, 115.000 disponen de información utilizable de producción de grasa y 70.000 de producción de proteína. En el año 2005 se publicaron las evaluaciones genética para 627 toros para leche, 285 toros para grasa y 257 toros para



proteína. Adicionalmente, la evaluación genética para características de tipo cuenta con más de 25.000 datos y se han publicado 166 toros.

5. **Objetivo Específico 5.** Determinar alternativas de cruzamientos para la producción de carne ovina en sistemas intensivos de producción.

Relevancia (revisión 2001): 4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado/Reformulado

- Esta línea de experimentos fue iniciada, en otoño de 1998, con el primer servicio de carneros Ile de France, Milchscaf, Texel e Ideal sobre el rebaño de ovejas Ideal de INIA La Estanzuela y finalizó, en octubre de 2004, con la cuarta faena de corderos triple cruza criados en INIA Las Brujas. Este período involucró la crianza, evaluación y faena de nueve lotes de corderos F1 (con sus correspondientes testigos), cuatro años de evaluación de comportamiento reproductivo y producción de lana de ovejas F1 e Ideal y cuatro años de crianza, evaluación y faena de corderos triple cruza o terminales. La descripción de los materiales, métodos, modelos estadísticos y análisis estadísticos han sido publicados en forma parcial en Serie Técnica N° 126, Serie Actividades de Difusión N° 342 y 401, y en forma completa y en su versión final en una Serie Técnica que se encuentra en elaboración.
- Con los registros obtenidos en el transcurso de los siete años de evaluaciones se elaboró una base de datos que reúne en total aproximado de 5000 animales registrados con aproximadamente 40 variables cada uno (20000 registros totales aproximadamente). Apartir de esta base se datos se realizaron análisis comparativos de: A) Comportamiento productivo y calidad de canal y de carnes, de corderos F1 vs. corderos puros, analizándose las variables: sobrevivencia de corderos, peso del cordero al nacer, peso de destete, producción de lana, finura de lana, rendimiento al lavado, largo de mecha, peso de faena, peso de canal, GR, rendimiento de faena, peso de pierna, peso de rack, peso de otros cortes valiosos; B) Comportamiento reproductivo de ovejas F1 vs. ovejas puras de raza Ideal, analizándose las variables: fertilidad, tamaño de camada, sobrevivencia de corderos, porcentaje de señalada, habilidad maternal; C) Producción y cualidades de lana de ovejas F1 vs. ovejas puras de raza Ideal analizándose: peso de vellón, diámetro de la fibra, rendimiento al lavado, largo de mecha y coloración de la lana; D) Comportamiento productivo, calidad de canal y calidad de carne de corderos Triple Cruza vs. corderos F1, analizándose las variables: peso al nacer, sobrevivencia, peso de destete, producción de lana, diámetro de la fibra, rendimiento al lavado, largo de mecha, peso de faena, peso de canal, GR., rendimiento de faena, peso de pierna, peso de rack. Los resultados parciales han sido publicados en Serie Actividades de Difusión N° 342 y 401, y los resultados finales se encuentran en proceso final de elaboración.
- En la actualidad se continua con la evaluación comparativa de la raza Poll Dorset con una metodología similar a la anteriormente descrita, dado que en el año de inicio (1998), no había sido introducida aún en nuestro país y se trata de un material genético de excelente resultado a nivel internacional en cruzamientos terminales.
- En función de los resultados obtenidos en mejora en los parámetros reproductivos con la utilización de cruzamientos con raza Frisona Milchscaf y la importancia de esta variable en los resultados económicos de las explotaciones ovejeras, en el año 2004 se dio inicio a un proyecto de evaluación de cruzamientos con razas prolíficas iniciado con la incorporación de material genético proveniente de Australia (Frisona Milchscaf y Finnish Landrace).
- Se ha analizado los objetivos principales de la cruza entre Dohne Merino y Corriedale así como su impacto en la ovinocultura nacional y se ha estudiado diferentes alternativas de investigación al respecto, resultando en la elaboración de un diseño de cruzamiento que



permite la estimación de los parámetros más relevantes. Se ha hecho un estudio preliminar de los datos obtenidos en la UE Glencoe y en la cabaña Tres Árboles de animales puros y sus cruza. Se cuenta con resultados preliminares.

6. **Objetivo Especifico 6.** Desarrollo de un esquema de evaluación genética poblacional de ovinos y estimación de parámetros nacionales para características de mayor importancia económica.

Relevancia (revisión 2001): 3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado/Reformulado

Raza Ideal

A) Se diseñó y se analizó una prueba de progenie centralizada para la raza. Se destaca la propuesta e inclusión por primera vez en el país de características carniceras (área del ojo del bife (AOB) y cobertura de grasa) de una raza doble propósito. B) En el año 2002 se conectaron 5 cabañas mediante carneros de referencia permitiendo en el año 2003 realizar la primera Evaluación Genética Poblacional de la raza. C) Se unificó la base de datos provenientes de las Centrales de Prueba de Progenie (CPP) y de 5 cabañas (periodo 1997-2004) y se modificaron algunos criterios de edición y la línea de programas que facilita el proceso de la evaluación. D) En la Segunda Evaluación Genética Poblacional de la Raza Ideal se evaluaron 5 cabañas, 8 características (peso del vellón sucio, peso del vellón limpio, diámetro, largo de mecha, peso vivo al destete, peso vivo a la esquila, área del ojo del bife y espesor de grasa) y más de 3.900 animales (64 carneros padres). E) Se comenzó con el estudio de nuevos modelos de evaluación y con la estimación de parámetros genéticos nacionales, teniéndose hasta el momento resultados preliminares. El acuerdo de trabajo INIA-BID recolecta datos que posibilitarán la estimación de parámetros genéticos para huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de fecas (HPG) y la estimación de correlaciones genéticas con otras características de importancia económica.

Raza Merino Australiano

A) Como prueba piloto para el posterior establecimiento de un plan de mejora genética poblacional en la raza merino australiano del Uruguay, se proyectó, diseñó y ejecutó la formación de un grupo elite de merino fino sobre el cual se utilizaron 6 padres extranjeros y 3 nacionales, evaluación completada en la primavera del año 2000. Este diseño incluyó la conexión de padres nacionales e importados con la prueba de progenie centralizada de la raza y propuso un esquema similar para conectar las cabañas participantes. Éste involucró a las dos centrales de pruebas de progenie que existían de la raza, 6 cabañas líderes y al núcleo de merino fino. Esta propuesta innovadora fue llevada adelante en conjunto con el SUL y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay (SCMAU) en el marco de una alianza estratégica. B) Se unificó la base de datos provenientes de las CPP, NFG y cabañas participantes (años 1995-2004). Se han modificado algunos criterios de edición y la línea de programas que facilita el proceso de la evaluación. C) En la Tercera Evaluación Genética Poblacional se evaluaron más de 17.000 animales, con la inclusión de los datos de las cabañas, CPP y el NFG. Se dispone de DEPs para las siguientes características: peso del vellón sucio, peso del vellón limpio, diámetro, largo de mecha, peso vivo a la esquila y huevos de parásitos gastrointestinales por gramo de fecas (HPG). También se calculan los desvíos ajustados de 7 características y para clasificación visual. Asimismo se estudio la conectividad entre las majadas participantes en la evaluación genética. A tales efectos se generó un programa para calcular la conectabilidad entre majadas y un índice de conectabilidad de los carneros padres. Este programa puede ser utilizado en otras razas y especies. Los índices de conectabilidad



calculados fueron utilizados para determinar la conexión o no de las cabañas Merino en la Tercera Evaluación Poblacional (publicada en el 2005), brindando una medida objetiva y cuantitativa a tales efectos no disponible anteriormente. D) Previamente a las encarneradas 2004 y 2005, se calcularon los coeficientes de consanguinidad de las diferentes posibilidades de apareamientos en el núcleo fundacional de glencoe (NMF) con el objetivo de controlar la consanguinidad dentro del NFG a través de la planificación de los apareamientos. E) Se realizó una revisión bibliográfica y se estudió los efectos de la esquila de corderos en los parámetros genéticos y las DEPs y se llegó a una recomendación al respecto la cuál fue incluida en el protocolo de la evaluación genética poblacional. Se dispone de un protocolo realizado por la Comisión Técnica Científica (CTC) para la participación en la evaluación genética poblacional. F) En el año 2004 se comienza con la medición de Circunferencia Escrotal en el Núcleo de Glencoe con el objetivo de recolectar información que permita establecer la posibilidad de disponer de DEPs para esta característica a nivel poblacional. G) Tanto a nivel del núcleo fundacional como de la evaluación poblacional, se comenzó con el estudio de nuevos modelos de evaluación y con la estimación de parámetros genéticos nacionales, teniéndose hasta el momento resultados preliminares. H) Dentro del contexto del acuerdo de trabajo INIA-BID se recolecta datos que posibilitarán la estimación de parámetros genéticos para HPG y de la estimación de correlaciones genéticas con otras características de importancia económica. Hasta el momento se cuenta con resultados preliminares de estimaciones de éstos parámetros.

Romney Marsh

Con la participación de la Sociedad de Criadores de Romney Marsh y técnicos del SUL y de INIA, se diseñó un esquema de evaluación genética para esta raza. Actualmente, se cuenta con un esquema piloto de conexiones entre cabañas que comenzará a ser evaluado a fines del 2005. El mismo abarca 6 cabañas. Se generarán datos de DEPs de peso de vellón sucio, de crecimiento y de calidad de canal.

Texel

Con la participación de la Sociedad de Criadores de Texel y técnicos de INIA se diseñó un esquema de evaluación genética para esta raza. En el 2005 se comenzó con la registración en 7 cabañas, lo que permitirá realizar una evaluación intra-majada. Se prevé para el 2006 comenzar con las conexiones de las cabañas interesadas en procura de una evaluación genética poblacional.

Frisona Milchschaaf de INIA-Las Brujas.

A mediados del 2004 se realizó la primera evaluación genética para producción de leche y peso al destete de la majada Frisona Milchschaaf de INIA Las Brujas. Se evaluaron las características: producción de leche (730 animales, 7.600 controles lecheros, método día de control), peso vivo al destete y habilidad materna (1400 animales y 1.100 datos productivos). Éstas DEPs fueron utilizadas para la selección de los borregos de reposición. Adicionalmente, esta información fue presentada en el remate realizado el 3 de Marzo del 2005 en Las Brujas.

7. Objetivo Especifico 7. Desarrollo e implementación de un esquema de evaluación de reproductores bovinos para el Uruguay (FPTA).

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado



- Se encuentra en ejecución por parte de la ARU en colaboración con INIA, el proyecto “Sistema nacional de evaluación genética de ganado para carne” (FPTA 149) cuyo objetivo es desarrollar un esquema operativo para la ejecución de evaluaciones genéticas en ganado para carne (captura de registros de pesos y ultrasonografía, bases de datos, procesamientos y publicación) así como desarrollar investigaciones tendientes a identificar objetivos y criterios de selección. Dentro del contexto del convenio de trabajo a partir del cuál surgió el mencionado FPTA, el INIA se encuentra hoy en día involucrado con las diferentes instancias de los programas de mejoramiento genético de las razas bovinas. Es así que se están llevando registros de producción en INIA La Estanzuela de más de 150 cabañeros Hereford (111) y Aberdeen Angus (52), observándose un incremento en la información procesada de más del 50% en los años 2003/04. Es importante mencionar que el servicio de reproductores de INIA La Estanzuela ha demostrado en este proceso de crecimiento un excelente desempeño y se considera un componente muy importante en el creciente interés que han demostrado las diferentes sociedades en trabajar junto con el INIA en el desarrollo de las evaluaciones genéticas. Dado la centralización en INIA Las Brujas que se ha realizado del equipo de mejora genética animal, se ha resuelto centralizar los registros de las otras razas bovinas (Braford, Limousin, Brangus) en INIA Las Brujas. De esta manera se podrá tener una dedicación más detallada en las primeras etapas de registración de las mismas. Se han tenido reuniones con Sociedades como la de Brangus y de Limousin donde se ha manifestado interés en llegar a evaluaciones genéticas poblacionales (se encuentra en la etapa de discusión e implementación). Mientras tanto y dada la existencia de productores individuales que han demostrado interés se están llevando registros de razas que aún no tienen evaluación genética. Adicionalmente la raza Braford ha continuado su proceso de registración, ahora concentrado en INIA Las Brujas, y dispondrá de evaluación genética poblacional para el año 2005, contándose con la participación de 6 cabañas así como la información del rodeo Braford de La Magnolia en INIA. Se ha realizado un trabajo exhaustivo en revisión y actualización de la base de datos, sobre todo desde el punto de vista genealógico.
- Se ha ampliado el programa de mejoramiento de la raza Hereford comenzando a llevar registros en los animales Puros Registrados de la raza. Por resolución de la directiva de la Sociedad de Criadores Hereford, se ha comenzado a registrar la información de animales puros por cruza y se ha elaborado un protocolo que detalla las condiciones de esta evaluación. En el año 2005 se recolectaron los primeros registros con la participación de más de 10 productores.
- En la actualidad (2005) INIA colabora junto con la Facultad de Agronomía en la evaluación genética poblacional de la raza Aberdeen Angus. Parte del trabajo realizado consistió en una revisión exhaustiva de todo el proceso de evaluación genética, incluyendo tantos aspectos en el manejo de los datos así como en la programación necesaria para la evaluación genética. A su vez se ha actualizado la información genealógica en base a los datos de la oficina de registros genealógicos de la Asociación Rural del Uruguay, lo que ha permitido aumentar de forma importante las relaciones de parentesco a ser consideradas en la evaluación genética.
- En vista del incremento en la demanda de medidas de ultrasonografía se ha creado un centro adicional de captura de imágenes de ultrasonografía en INIA Tacuarembó, contándose con el equipamiento necesario así como con el personal entrenado para dicha tarea. Por lo tanto se encuentra funcionando dos equipos de mediciones, uno en INIA La Estanzuela y otro en INIA Tacuarembó. Ambos equipos cuentan con un programa de captura de imágenes el cuál se encuentra en desarrollo por la Facultad de Ingeniería a través de un convenio de trabajo con el INIA. Dentro de este convenio está provisto además trabajar en interpretaciones auto-



máticas de las imágenes de AOB y grasa subcutánea así como en un futuro en grasa intramuscular.

8. **Objetivo Específico 8.** Desarrollo de objetivos de selección y estimación de índices que incluyan pesos económicos incluidos en la evaluación de vacunos de carne y ovinos.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se dispone de dos índices de selección para la raza Merino los cuáles se encuentran publicados junto con las otras características en los catálogos a partir del año 2000. Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre Índices de Selección a pedido de la Comisión Técnico Científica de Merino y se ha realizado un informe para la misma donde se ha establecido el proceso a seguir en la formación de los nuevos índices en los que se pueda incorporar los parámetros genéticos nacionales recientemente estimados. Este proceso será realizado junto al SUL y la SCMAU.
 - Se ha detectado un interés destacado de las sociedades de criadores de las razas ovinas y bovinas en evaluaciones genéticas poblacionales en este tema. Gracias al importante incremento en las características con evaluación genética, en la cantidad de información, así como en los parámetros genéticos nacionales disponibles, se está en condiciones de comenzar a estudiar posibles índices de selección en la mayoría de las razas bajo evaluación genética poblacional.
9. **Objetivo Específico 9.** Evaluación genética de razas prolíficas foráneas para el aumento de la eficiencia de producción de carne ovina de calidad.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se diseñó un plan de cruzamientos que incorpora a las razas Frisona Milchschaaf, Finnish Landrace y a otras dos razas locales (Ideal, Corriedale). Se han analizado los objetivos de estas cruzas y su impacto. El objetivo de este estudio es analizar la mejor combinación de estas razas para diferentes características de importancia económica.

Productos Tecnológicos Logrados

1. DEPs para la raza Hereford Pedigree: peso al nacimiento, peso al destete, peso a los 15 meses, peso a los 18 Meses, habilidad lechera, circunferencia escrotal, área del ojo del bife (AOB), grasa subcutánea (GR), incorporándose anualmente aproximadamente 7500 pesos al destete y unas 5000 imágenes de AOB y GR a la base de datos. Participan en la evaluación genética de Hereford de Pedigree 111 establecimientos evaluándose unos 170000 animales (en el año 2005).
2. Se dispone de estimaciones de parámetros genéticos nacionales para las características peso al nacimiento, peso al destete, peso a los 15 meses, peso a los 18 meses, habilidad lechera, circunferencia escrotal, área del ojo del bife, grasa subcutánea para la raza Hereford (Pedigree).
3. Se ha estudiado la importancia de las interacciones genotipo-ambiente entre poblaciones de Uruguay, Argentina, USA y Canadá existiendo estimación de correlaciones genéticas y ambientales entre dichos países.
4. Se cuenta con las recomendaciones técnicas para la implementación de evaluaciones internacionales.



5. Se dispone de un convenio de trabajo entre INIA y ABRI y un convenio de trabajo entre INIA – ARU - Sociedad de Criadores Hereford del Uruguay que tienen por objetivo promover la evaluación genética internacional de la raza Hereford.
6. Existe información detallada productiva y reproductiva de rodeos Braford y Hereford-Angus provenientes de rodeos de INIA.
7. Se dispone de información generada por el proyecto de cruzamientos de Facultad de Agronomía y Caja Notarial y por el FPTA «Cruzamientos entre Hereford, Angus, Nelore, Salers: Análisis de características asociadas a la faena». Se dispone de análisis de resultados sobre el comportamiento de los diferentes biotipos referidos a características de crecimiento, eficiencia reproductiva y calidad de producto.
8. Se dispone de un convenio de trabajo entre ARU - Sociedad de Criadores Holando - Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero - Facultad de Agronomía y el INIA con el objetivo de apoyar planes de evaluación genética que incorporen características de interés económico para la raza, promoviendo la utilización de sistemas de registración a nivel de establecimiento.
9. Se dispone de evaluaciones genéticas nacionales para producción de leche, grasa, proteína y tipo. Se evalúan aproximadamente 650.000 animales para producción de leche y 200.000 animales para producción de grasa y proteína, así como unos 30.000 animales para calificación lineal. Anualmente se incorpora a la base de datos evaluada aproximadamente 50.000 lactancias con información de producción de leche y unas 9.000 con información de producción de componentes.
10. Estimación de parámetros genéticos nacionales para producción de leche, grasa, proteína y todos los componentes de calificación lineal.
11. Existe información detallada sobre cruzas de Ile de France, Milchscaf, Texel e Ideal sobre ovejas Ideal así como F1 y triple cruzas involucrando a las razas mencionadas. Se dispone de información analizada sobre la crianza, evaluación y faena de los animales de nueve lotes de corderos F1 (con sus correspondientes testigos), cuatro años de evaluación de comportamiento reproductivo y producción de lana de ovejas F1 e Ideal y de cuatro años de crianza, evaluación y faena de corderos triple cruza o terminales.
12. Se encuentra funcionando las evaluaciones genéticas poblacionales para las razas Ideal y Merino en forma rutinaria.
13. Se dispone de DEPs para área de ojo del bife y grasa subcutánea en la raza Ideal.
14. Se dispone de dos índices de selección para la raza Merino
15. Se estableció, se conectó y se comenzó a llevar registros tendientes a una evaluación genética poblacional para la raza Romney Marsh.
16. Se comenzó a llevar registros tendientes a una evaluación genética poblacional para la raza Texel.
17. Se dispone de una evaluación genética para producción de leche y peso al destete de la majada Frisona Milchscaf de INIA Las Brujas.
18. Se dispone de un software para la correcta registración de los productores participantes en las evaluaciones genéticas ovinas.
19. Se dispone de estimaciones preliminares de los parámetros genéticos nacionales en las razas Ideal y Merino.



20. Se dispone de un programa para calcular un índice de conectabilidad entre cabañas utilizable para las razas ovinas y bovinas participantes en evaluaciones genéticas poblacionales.
21. Se dispone de un convenio entre ARU-SUL-Fac. Agronomía e INIA con el objetivo de promover la mejora genética de los ovinos.
22. DEPs para la raza Aberdeen Angus: peso al nacimiento, peso al destete, peso a los 15 meses, peso a los 18 Meses, habilidad lechera, y circunferencia escrotal (CE), incorporándose a la evaluación del 2005 aproximadamente 3.300 pesos al destete. Participan en la evaluación genética 51 establecimientos evaluándose unos 50.000 animales en el año 2005.
23. DEP para CE en Aberdeen Angus (25.000 animales, aproximadamente 2.200 nuevos registros por generación).
24. 4.000 Imágenes de área del ojo del bife y grasa subcutánea para la raza Aberdeen Angus (aproximadamente 2.000 nuevos registros por generación).
25. Índices intrarodeo para la raza Braford: peso al nacimiento, peso al destete, peso a los 15 meses, peso a los 18 Meses y habilidad lechera, incorporándose a la evaluación genética del año 2005 aproximadamente 1.000 pesos al destete. Participan en la evaluación genética poblacional de la raza Braford 6 establecimientos y aproximadamente 8.000 animales
26. Validación de la ultrasonografía en la evaluación anticipada de rendimiento carnicero en vacunos y ovinos.
27. Se dispone de un diseño experimental para la implementación de la evaluación de cruzamientos entre razas prolíficas (Frisona Milchschaaf y Finnish Landrace) y razas locales (Ideal, Corriedale).
28. Se dispone de un diseño experimental para la implementación de la evaluación de cruzamientos entre las razas Merino Dohne y Corriedale.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 078	Uso de mediciones seriadas con ultrasonido: Predicción de composición y calidad de carcasa. II Etapa Uruguay. (concluido).
FPTA 083	Cruzamientos entre Hereford, Angus, Nelore, Salers: Análisis de características asociadas a la faena.
FPTA 139	Evaluación genética nacional de ganado lechero.
LIA 019	Producción de carne ovina en base a cruzamientos: Evaluación de razas de lana blanca (Texel, Ile de France y Milchschaaf) en la generación de madres cruce lanera y su uso en cruzamientos terminales. Facultad de Agronomía.
FPTA 114 SUL.	Reducción de fibras coloreadas en lanas uruguayas.
LIA 058 Soc de Criadores de Corriedale.SUL.	Integración de cabañas y centrales de Pruebas de progenie Corriedale a un programa nacional de evaluación genética.
FPTA propuesto	Evaluación del impacto productivo y reproductivo de la introducción de razas prolíficas foráneas y sus cruces con razas tradicionales en el contexto de sistemas productivos intensivos del Uruguay.
FPTA 149	Sistema nacional de evaluación genética de ganado para carne.



Publicaciones

- Aguilar, I.; Calistro, S. 2004. Implementación del Programa de EPD para facilidad de parto. Anuario Hereford 2004.
- Aguilar, I.; Labuonora, D.; Ravagnolo, O.; Rovere, G. 2002. Mejoramiento genético por sólidos de leche en Uruguay. En: Jornadas de Lechería: 10 años de actividad del Laboratorio de Calidad de Leche. INIA La Estanzuela. p. 40-48. (Serie Actividades de Difusión 287).
- Aguilar, I.; Pravia, M. 2004. EPD para facilidad de parto. Circular de la Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay.
- Aguilar, I.; Ravagnolo, O.; Ciappesoni, G.; Pravia, M.I. 2005. Mejoramiento genético de ganado para carne. Revista de la Asociación Rural del Uruguay, no. 13.
- Banchero, G.; Ganzábal, A. Montossi, F.; La Manna, A.; Mieres, J.; Fernández, M.U. 2005. Estrategias de terminación de corderos. En: Jornada de Producción Animal Intensiva. INIA La Estanzuela. (Serie de Actividades de Difusión 406).
- Bertrand, J.K.; de Mattos, D. 1998. International evaluation for Hereford beef cattle. En: Proceedings of the Beef Improvement Federation, Research Symposium and Annual Meeting, 30. Calgary, Canada.
- Bertrand, J.K.; de Mattos, D.; Little, D.; Nelson, A.; Benyshek, L.L. 1998. Mensaje desde Georgia. Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay, p. 178-179.
- Brito, G. 1999. Segregating feedlot steers into compositional outcome groups using serial ultrasound measurements. Thesis Master of Science, University of Georgia, USA.
- Brito, G. 2004. Efecto de la terminación en la calidad de la canal y de la carne. En. Seminario Pasto, pastagens e suplementos, 12.
- Brito, G.; Pringle, D. 2001. Conceptos generales de la ultrasonografía. En: Utilización de ultrasonografía para la predicción de la composición y calidad de la canal. INIA Tacuarembó. p. 1-48. (Serie Actividades de Difusión 261).
- Brito, G.; Pringle, D.; Williams, R.E.; Bertrand, J.K. 2000. Segregating feedlot steers into compositional outcome groups using serial ultrasound measurements. Journal of Animal Science, no. 78, p. 2- 3.
- Ciappesoni, G.; Montossi, F.; Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; Ganzábal, A. 2004. Mejora genética en ovinos: el aporte del INIA. Revista de la Asociación Rural del Uruguay, no. 8.
- Correa, D.; de Mattos, D. 2000. Valoración genética del rodeo Braford de La Magnolia: análisis preliminar. En: Producción animal y pasturas: Día de campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 12-16. (Serie Actividades de Difusión 238).
- Correa, D.; Pittaluga, O. 2003. Registros Braford – INIA Tacuarembó. Revista Cebú & Braford, v. 8. no. 10, p. 52-53.
- Correa, D.; Pittaluga, O. 2004. Registros Braford – INIA Tacuarembó. Revista Cebú & Braford, v.9, no. 11, p. 71.
- De los Campos, G. 2000. Documento de discusión sobre el uso del ultrasonido para la predicción de la calidad industrial de carcasas vacunas. INIA Tacuarembó.
- De los Campos, G.; de Mattos, D.; Pigurina, G.; Calistro, S. 2001. Estimación del rendimiento y valor industrial de novillos en engorde en diferentes puntos de la cadena. En: Utilización de ultrasonografía para la predicción de la composición y calidad de la canal. INIA Tacuarembó. p. 49-88. (Serie Actividades de Difusión 261).
- De los Campos, G.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, R.; Robaina, R.; Abraham, D. 2001. Predicción de cortes valiosos de canales de cordero pesado a partir de variables medibles pos faena. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 85-97. (Serie Actividades de Difusión 253).
- De los Campos, G.; Montossi, F. 2001. La cadena de producción-transformación de carne ovina en Uruguay: análisis de la última década y perspectivas. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 19-34. (Serie Actividades de Difusión 253).



De los Campos, G.; Pittaluga, O.; Pigurina, G. 2001. Zafros eran las de antes. *Revista del Plan Agropecuario*, no. 95, p. 18-21.

De Mattos, D. 1998. Genotype by environment interaction for weaning weight in Hereford beef cattle from USA, Canada and Uruguay. Doctoral Dissertation, University of Georgia, USA.

De Mattos, D. 1998. Mejora genética y eficiencia reproductiva. *Cebú & Braford*, v. 3, no. 5, p. 13-16.

De Mattos, D. 1998. Nuevas características a considerar en la evaluación genética para la raza Hereford. *El Observador Agropecuario*.

De Mattos, D. 1999. Eficiencia reproductiva: recursos genéticos en función del sistema productivo. En: Foro Organización de la Cría Vacuna, San Gregorio, Tacuarembó, Uruguay. IPA. p. 53-59.

De Mattos, D. 1999. Los productos cárnicos uruguayos. En: Seminario de discusión sobre aspectos que inciden en su competitividad. Universidad de la República, Uruguay. IPA.

De Mattos, D. 2000. Cambios en el consumo de carne a nivel mundial. En: Conferencias: Situación y perspectivas de la cadena cárnica internacional. IPA; IICA.

De Mattos, D. 2000. Consideraciones sobre la remisión de registros al Servicio de Reproductores del INIA. *Cebú & Braford*, no. 7.

De Mattos, D. 2000. Evaluación internacional para la raza Hereford: algunos resultados de la investigación. *Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay*.

De Mattos, D.; Bertrand, J.K. 1998. Evaluación internacional de reproductores Hereford. *Anuario Sociedad de Criadores Hereford del Uruguay*, p. 81-83.

De Mattos, D.; Bertrand, J.K.; Lee, D.K. 2000. Importancia y posibilidades de la evaluación unificada en bovinos de carne. En: Conferencia Mundial de Hereford: la ganadería del nuevo milenio, 13. Buenos Aires, Argentina.

De Mattos, D.; Bertrand, J.K.; Lee, D.K. 2000. Importancia y posibilidades de la evaluación unificada en bovinos de carne. En: Congreso Latinoamericano de Producción Animal (AUPA-ALPA), Montevideo, Uruguay.

De Mattos, D.; Bertrand, J.K.; Misztal, I. 2000. Investigation of genotype by environment interactions for weaning weight for Herefords in three countries. *Journal of Animal Science*, no. 78, p. 2121-2126.

De Mattos, D.; Brito, G. 1998. El desafío de la calidad. *El País Agropecuario*, ed. especial, no. 1, p. 23-26.

De Mattos, D.; Brito, G.; de los Campos, G.; Calistro, S. 2001. Aplicación de la ultrasonografía para estimar el mérito genético del ganado de carne: experiencia en Uruguay. En: Workshop para técnicos que utilizan la ultrasonografía para determinar la composición corporal de los animales, Porto Alegre, Brasil.

De Mattos, D.; Calistro, S. 1999. Algunos aspectos a considerar en la compra de reproductores. *Revista del Plan Agropecuario*, no. 86, p. 29-30.

De Mattos, D.; Calistro, S.; Méndez, J. 1998. Ayudas para manejar la información: informe de padres Hereford 1998. *Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay*, p. 180-184.

De Mattos, D.; Calistro, S.; Méndez, J. 1999. Ayudas para manejar la información: informe de padres Hereford 1999. *Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay*, p. 166-173.

De Mattos, D.; Calistro, S.; Méndez, J. 2000. Ayudas para manejar la información: informe de padres Hereford 2000. *Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay*.

De Mattos, D.; de los Campos, G.; Correa, D. 2000. Sumario de la prueba de progenie de la raza Ideal. *Sociedad Criadores de la Raza Ideal*.

De Mattos, D.; de los Campos, G.; Correa, D. 2001. Sumario de la prueba de progenie de la raza Ideal. *Sociedad Criadores de la Raza Ideal*.



De Mattos, D.; Méndez, J.; Calistro, S. 1998. Informe de padres Hereford 1998. Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay, p. 175-248.

De Mattos, D.; Misztal, I.; Bertrand, J.K. 2000. Variance and covariance components for weaning weight for Herefords in three countries. *Journal of Animal Science*, no. 78, p. 33-37.

De Mattos, D.; Urioste, J. 1999. Evaluación genética entre majadas: un desafío para la raza Ideal. En: Congreso Mundial, 4., Sudamericano, 3. de la raza Polwarth-Ideal, Expo-Prado, Montevideo, Uruguay. p. 75-84.

Del Campo, M. 2003. Introducción de genética cebuina: efecto en la calidad del producto. En: Seminario de Actualización técnica: Cruzamientos en Bovinos de Carne. INIA Treinta y Tres.

Durán, H.; de Mattos, D. 2000. Denominación de origen controlado (D.O.C.). *Revista del Plan Agropecuario*, no. 90, p. 14-17.

Franco, J.; Feed, O.; Gimeno, D.; Aguilar, I.; Avendaño, S. 2002. Como cambia el rendimiento carnicero con los cruzamientos: calidad de la canal. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos de Carne. INIA Tacuarembó. p. 31-37.

Franco, J.; Feed, O.; Gimeno, D.; Aguilar, I.; Navajas, E. 2002. ¿Afectamos la calidad del producto al cruzar?: calidad de la carne, pH y terneza. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos de Carne. INIA Tacuarembó. p. 63-67. (Serie Actividades de Difusión 295).

Ganzábal, A. 2005. Producción ovina para el desarrollo social. *Revista de La Asociación Rural del Uruguay*, v. 133, no. 14, p. 14.

Ganzábal, A. 2005. Propuestas de producción ovina y caprina para el desarrollo social del país. *El País Agropecuario*, v. 11, no. 122, p. 25-28.

Ganzábal, A.; de Mattos, G.; Montossi, F.; Banchemo, G.; San Julián, R.; Pérez, J.A.; Noboa, M.; de los Campos, G.; Calistro, S. 2001. Inserción de tecnologías de cruzamientos ovinos en sistemas intensivos de producción: resultados preliminares obtenidos. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica. INIA La Estanzuela. p. 99-114. (Serie Actividades de Difusión 253).

Ganzábal, A.; de Mattos, D.; Montossi, F.; Banchemo, G.; San Julián, R.; Pérez, J.A.; Noboa, M.; de Los Campos, G.; Calistro, S. 2002. Inserción de tecnologías de cruzamientos ovinos en sistemas intensivos de producción: resultados preliminares obtenidos. Montevideo: INIA. p. 109-130. (Serie Técnica 126).

Ganzábal, A.; Echevarría, M.N. 2005. Análisis comparativo del comportamiento reproductivo y habilidad materna de ovejas cruza. En: Seminario de Actualización Técnica: Reproducción Ovina. INIA Tacuarembó; INIA Treinta y Tres. p. 33-42. (Serie Actividades de Difusión 401).

Ganzábal, A.; Montossi, F.; Banchemo, G.; San Julián, R.; De Barbieri, I. 2001. Producción ovina intensiva: la experiencia de INIA. En: Sistemas ovinos intensivos del litoral sur del Uruguay. Montevideo : INIA. p. 49-79. (Boletín de Divulgación 78).

Ganzábal, A.; Ruggia, A.; De Miquelarena, J. 2003. Producción de corderos en sistemas intensivos. En: Jornada de Producción Ovina Intensiva. INIA La Estanzuela. p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 342).

Gimeno, D.; Aguilar, I.; Avendaño, S.; Navajas, E. 2002. La ventaja del novillo cruza en sistemas extensivos de producción: períodos de crecimiento destete tres años de edad. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos de Carne. INIA Tacuarembó. p. 21-30. (Serie Actividades de Difusión 295).

Gimeno, D.; Aguilar, I.; Franco, J.; Feed, O. 2002. Rasgos productivos y reproductivos de hembras cruza de origen Británica, Continental y Cebuina en el Uruguay. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos de Carne. INIA Tacuarembó. p. 11-20. (Serie Actividades de Difusión 295).

Montossi, F.; Ganzábal, A.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Luzardo, S. 2005. La mejora de la eficiencia reproductiva de la majada nacional: un desafío posible, necesario e impostergable. En: Seminario de Actualización Técnica: Reproducción Ovina. INIA Tacuarembó; INIA Treinta y Tres. p. 1-15. (Serie Actividades de Difusión 401).

Montossi, F.; Nolla, M.; Diguiero, A.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Ganzábal, A. 2004. Potencial de producción de carne ovina en el Uruguay. *IDIA XXI*, v. 4, no. 7, p. 185.



Montossi, F.; Otero, J.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Ravagnolo, O.; Mederos, A.; Coronel, F. 1998. Prueba de progenie de la raza Ideal, 1. INIA; SUL; SCI.

Montossi, F.; Otero, J.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; Coronel, F. 1999. Prueba de progenie de la raza Ideal: análisis combinado de generaciones 1997-98. INIA; SUL; SCI.

Montossi, F.; San Julián, R.; Banchemo, G.; Ganzábal, A.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; Diguiero, A.; de Mattos, D.; de Los Campos, G.; Mederos, A.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D. 2001. Sistemas de engorde y calidad de canales para corderos pesados en Uruguay. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica. INIA La Estanzuela. p. 59-67, anexo p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 253).

Montossi, F.; San Julián, R.; Banchemo, G.; Ganzábal, A.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; Diguiero, A.; de Mattos, D.; de Los Campos, G.; Mederos, A.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D. 2001. Sistemas de engorde y calidad de canales para corderos pesados en Uruguay. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos: carne ovina de calidad (1998-2001). Montevideo: INIA. p. 59-83. (Serie Técnica 126).

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Ríos, M. 2000. Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale. Anuario Sociedad Criadores Corriedale del Uruguay.

Montossi, F.; San Julián, R.; Mederos, A.; Banchemo, G.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; de Mattos, D.; Ferreira, G.; del Campo, M. 1998. Avances tecnológicos en producción ovina para la región basáltica. El País Agropecuario, v. 3, no. 36, p. 23-26.

Pittaluga, O. 2002. Algunos factores que afectan el pelaje en la formación del Braford Cebú & Braford, v. 7, no. 9, p. 58-63.

Pittaluga, O. 2002. Introducción de genética cebuina: 1. Productividad. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos de Carne. INIA Tacuarembó. (Serie Actividades de Difusión 295).

Pittaluga, O. 2003. Cruzamientos índicos y calidad de carne: evaluación de novillos Braford. Expo-Prado.

Pittaluga, O. 2003. Evaluación de reses de novillos Braford en Uruguay, incluyendo características de calidad de carne. En: Congreso Mundial Braford, 2., Corrientes, Argentina.

Pittaluga, O.; Brito, G.; Soares de Lima, J. M.; de Mattos, D.; Correa, D. 2003. Evaluación de reses de novillos Braford en Uruguay, incluyendo características de calidad de carne. Cebú & Braford, v. 8, no. 10, p. 43-48.

Pravia, M. 2004. Mejoramiento genético y selección en bovinos de carne. Jornada de Jóvenes, Expo Prado. <http://www.inia.org.uy/prado/2004/mejoramiento_genetico_y_seleccio.htm>

Pravia, M. 2005. Como interpretar un catálogo de padres. En: Jornada Jóvenes Ganaderos, 10. Rural del Prado.

Pravia, M. 2005. PREG: Puro Registrado Evaluado Genéticamente: una herramienta para mejorar genéticamente los rodeos Hereford. Anuario Hereford.

Pravia, M.; Ravagnolo, O.; Aguilar, I. 2005. Manual de registros: Hereford puro registrado.

Pravia, M.; Ravagnolo, O.; Aguilar, I. 2005. Programa de mejoramiento genético en ganado de carne. En: Jornadas Técnicas para Jóvenes Ganaderos. Escuela Agraria La Carolina.

Ravagnolo, O. 2003. Grasa y proteína en evaluación genética nacional Holando. El País Agropecuario, v. 9, no. 104, p. 25-28.

Ravagnolo, O.; Aguilar, I. 2005. Programa de mejoramiento genético de la Raza Hereford. Anuario Hereford.

Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; Calistro, S.; Méndez, J. 2004. Ayudas para manejar la información: sumario de padres Hereford. Anuario Hereford.

Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; Calistro, S.; Oleggini, G. 2005. Ayudas para manejar la información. Anuario Hereford.

Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; Pravia, M.; Ciappesoni, G. 2004. Manual de registros: servicio de evaluación de reproductores de Aberdeen Angus.



Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; Pravia, M.; Ciappesoni, G. 2005. Mejoramiento genético en bovinos para carne. Revista de la Asociación Rural del Uruguay.

Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; Rovere, G.; La Buonora, D. 2004. Proyecto Nacional de Mejoramiento Genético Raza Holando. Revista de la Asociación Rural del Uruguay, no. 3.

Ravagnolo, O.; Ciappesoni, G.; Aguilar, I.; Pravia, M.I. 2005. Mejoramiento genético animal: herramienta para un crecimiento permanente. Revista INIA, no. 2, p. 6-9.

Ravagnolo, O.; de Mattos, D. 2005. Avances del programa de evaluación genética de la raza Hereford. Anuario Hereford.

Ravagnolo, O.; Durán, H.; Ciappesoni, G.; Aguilar, I. 2004. Mejoramiento genético animal: informe INIA. Revista de la Asociación Rural del Uruguay, no. 7.

Ravagnolo, O.; Rovere, G.; Aguilar, A.; La Buonora, D. 2004. Evaluación genética nacional para componentes de la leche. En: Congreso Panamericano de la Leche, 8., FEPALE. En CD.

Ravagnolo, O.; Rovere, G.; Aguilar, I.; La Buonora, D. 2004. Evaluación genética nacional Raza Holando 2004. En: Resultados Experimentales en Lechería. INIA La Estanzuela. p. 139-151. (Serie Actividades de Difusión 361).

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2001. Utilización de variables pre faena en la estimación del rendimiento carnicero y de variables pos faena de canales ovinas. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 69-83. (Serie Actividades de Difusión 253).

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D.; Cánepa, G. 2000. Lamb classification systems to meet Uruguayan export market demands. En: International Congress of Meat Science and Technology, 46. Buenos Aires, Argentina. Proceedings.

Talavera Campos, L.; de Mattos, D.; Musi, D.; Brito, F.; Osnaghi, H. 1999. Manual del criador Braford. Federación Braford del Mercosur. 20 p.

Urioste, J.; Aguilar, I.; Ravagnolo, O.; Naya, H.; Pravia, M.; Calistro, S. 2004. Evaluación genética de reproductores Aberdeen Angus 2004. ARU; SCCAU; FA; INIA.

Uruguay. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. 2003. Recursos zoogenéticos: informe Uruguay. Montevideo: MGAP. p. 60.

Publicaciones de catálogos anuales*

Evaluación genética de reproductores Aberdeen Angus. 2003. Asociación Rural del Uruguay; Sociedad de Criadores Aberdeen Angus del Uruguay; Facultad de Agronomía; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

Evaluación genética de reproductores Aberdeen Angus. 2004. Asociación Rural del Uruguay; Sociedad de Criadores Aberdeen Angus del Uruguay; Facultad de Agronomía; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

Evaluación genética de reproductores Aberdeen Angus. 2005. Convenio Asociación Rural del Uruguay; Sociedad de Criadores Aberdeen Angus del Uruguay; Facultad de Agronomía; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

Catálogo evaluación genética nacional Raza Holando. 2002. Asociación Rural del Uruguay; Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero; Facultad de Agronomía; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; Sociedad de Criadores de Holando.

Catálogo evaluación genética nacional Raza Holando. 2003. Asociación Rural del Uruguay; Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero; Facultad de Agronomía; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; Sociedad de Criadores de Holando.

* Los catálogos de Merino Fino se encuentran incluidos dentro de las publicaciones del PIMP 02.

Los catálogos realizados por autores especificados se encuentran en la sección de publicaciones.



Catálogo evaluación genética nacional Raza Holando. 2004. Asociación Rural del Uruguay; Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero; Facultad de Agronomía; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; Sociedad de Criadores de Holando.

Catálogo evaluación genética nacional Raza Holando. 2005. Asociación Rural del Uruguay; Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero; Facultad de Agronomía; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; Sociedad de Criadores de Holando.

Catálogo primer remate anual Frisona Milchschaf. 2005. INIA Las Brujas.

Informe de padres Hereford. 2004. Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay.

Informe de padres Hereford. 2005. Anuario Sociedad Criadores Hereford del Uruguay.

Primera evaluación genética poblacional de animales de la Raza Ideal en el Uruguay: sumario de padres 1997-2003.

Segunda evaluación genética poblacional de animales de la Raza Ideal en el Uruguay: sumario de padres 1997-2004.



TÍTULO: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LANA FINA CON LA RAZA MERINO EN LA REGIÓN DE BASALTO

Proyecto:	PA 2
Participantes:	Fabio Montossi (coordinador), Daniel de Mattos ¹ , Gustavo de los Campos ² , Ignacio De Barbieri ³ , América Mederos, Juan Manuel Soares de Lima, Gabriel Ciappesoni ⁴ , Olga Ravagnolo ⁵ , Roberto San Julián, Georgget Banchemo, Elbio Berretta y Gustavo Ferreira
Área:	Producción Animal
Programa:	Ovinos y Caprinos
Disciplina:	Mejoramiento Genético, Reproducción, Manejo, Alimentación, y Sanidad
Estación Experimental:	INIA Tacuarembó

Objetivo General

Formación y desarrollo de un núcleo de Merino Fino (19 a 21 μ) con incorporación de materiales genéticos seleccionados de la cabaña nacional y de otros países, y elaboración de propuestas tecnológicas que permitan mejorar la producción y calidad de lana fina en la región de Basalto.

Objetivos Específicos

1. Formar y desarrollar un rebaño Merino especializado en la producción de lana fina con la incorporación de material genético nacional y extranjero, evaluando genéticamente estos materiales para ser posteriormente difundidos a cabañas y establecimientos comerciales, teniendo en cuenta aspectos de adaptación y productividad para las condiciones de producción de la región de Basalto.
2. Definir estrategias de alimentación y manejo, de control reproductivo y sanitario que permitan incrementar la producción y mejorar los componentes de calidad de la lana Merino Fino en el contexto de sistemas productivos desarrollados predominantemente sobre suelos superficiales de la región de Basalto.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Formar y desarrollar un rebaño Merino especializado en la producción de lana fina con la incorporación de material genético nacional y extranjero, evaluando genéticamente estos materiales para ser posteriormente difundidos a cabañas y establecimientos comerciales, teniendo en cuenta aspectos de adaptación y productividad para las condiciones de *producción de la región de Basalto*.

Relevancia (revisión 2001): 4.2

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

¹ Hasta junio del año 2002; ² Hasta el año 2003; ³ Desde año 2005; ⁴ Desde año 2002; ⁵ Desde año 2002.



- Para la importación e incorporación del Proyecto se llevó a cabo una misión exploratoria de INIA y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano (SCMAU) para la elección de diferentes posibles fuentes (sobre la base de 43 cabañas y 1000 carneros inspeccionados) de Material Genético de Merino Fino en Australia y Nueva Zelanda. Se firmó un Convenio Marco entre SUL, INIA y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano, con el apoyo de la Comisión Asesora integrada por ARU, FR, Facultad de Agronomía, IPA, Cámara Mercantil de Productos del País y Central Lanera Uruguaya. Sobre la base de 5770 animales ofertados, se planificó, instrumentó y formó un Núcleo de Merino Fino (NMF) de 500 vientres en la UE "Glencoe" perteneciente a INIA Tacuarembó ubicada en la región de Basalto, a partir de la contribución de 37 productores cooperadores. Se están generando DEPs para machos y hembras del NMF para las siguientes características: peso del vellón sucio (PVS), peso vellón limpio (PVL), largo de mecha (LM), peso del cuerpo (PC) y diámetro de la fibra (Diam.). Más recientemente (años, 2004/05) se incorporó la resistencia a los parásitos gastrointestinales (a través de la medición de HPG) y se está estudiando la evaluación genética de las características ligadas a la reproducción (ej. circunferencia escrotal) y a la tolerancia a footrot (al respecto ya se dispone de información genética para esta característica para los carneros superiores del NMF proveniente de Lincoln University -NZ-, en el marco del acuerdo firmado entre esta Institución y el SUL e INIA). Para las características que se presentan a continuación, se está utilizando la información aportada por la progenie (generándose los desvíos ajustados por sexo, tipo, año y sitio de nacimiento): A) rendimiento al lavado, B) calidad de la lana, C) color y brillo de la lana, D) lana en la cara, E) arrugas, F) coeficiente de variación del diámetro de la fibra y G) porcentaje de fibras mayores a 30.5 micras. También integrantes del SUL y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano (SCMAU) realizan una evaluación subjetiva de la calidad (lana, conformación, tamaño, pigmentación, aplomos, pureza racial, etc.) de progenies generadas por cada carnero evaluado del NMF ó de las 15 cabañas que integran la evaluación poblacional clasificando las mismas en primera, segunda o refugo. Los valores de las DEPs para peso de vellón limpio y diámetro de la fibra se combinaron en dos Índices de selección desarrollados por el INIA. Cada índice corresponde a diferentes objetivos de selección: *Índice 1*: Mantener peso de vellón limpio y disminuir el diámetro de la fibra e *Índice 2*: Pérdidas moderadas de peso de vellón limpio y drásticas reducciones del diámetro de la fibra. Hasta el 2004 se entregaron a los productores cooperadores del NMF 372 carneros superiores y más de 6000 dosis de semen proveniente del 3% de animales superiores que permanecen en el NMF. Tienen acceso a esta genética los integrantes del NMF e interesados de fuera del sistema. Los animales se entregan a los productores cooperadores mediante certificados expedidos por médicos veterinarios que demuestran que los mismos están libres de la presencia de brucelosis y que poseen una aceptable aptitud reproductiva.

Al formarse el NMF, se proponía que en 10 años el promedio del diámetro de la fibra de todos los animales estuviera por debajo de las 20 micras sin restricciones alimenticias, hoy este valor es de 18.5 micras y esta meta fue lograda aproximadamente en la mitad del tiempo presupuestado. En la actualidad, dentro de la evaluación genética poblacional de la raza Merino (NMF y 15 cabañas de referencia a nivel nacional), donde es posible comparar carneros de diferentes orígenes y entre años, el NMF ha realizando los mayores avances genéticos en la producción de lana fina y superfina, construyéndose en un referente nacional, regional y extra regional. Este logro, sin duda, ha favorecido la transferencia de tecnología a la Cabaña nacional ovina, más allá de la raza Merino. Los carneros que se han generado en el Núcleo demuestran una excelente ubicación genética en el ranking de aquellas características de mayor importancia económica (peso del vellón sucio y limpio y diámetro de la fibra y peso del cuerpo), con relación a otros carneros de origen nacional e inclusive superando carneros de alto mérito genético para estas características en cabañas de referencia de Australia. Se



incorporó y se está ajustando a nuestras condiciones la tecnología de super ovulación y trasplantes de embriones para acelerar el progreso genético del Núcleo.

En estos últimos dos años, con el apoyo de técnicos nacionales de la actividad privada y de la Universidad de la República, se han realizado más de 80 nuevos trasplantes de embriones generados a partir de animales genéticamente superiores producidos en el NMF (hembras) y de animales de Australia (machos). Se dispone de un software "CUANTO VALE SU CARNERO" que permite facilitar la elección de diferentes alternativas genéticas para un plantel o majada determinada, de acuerdo al impacto productivo y económico que las mismas generan y donde se modelan complementariamente el efecto de otros factores de producción (eficiencia reproductiva, intensidad de uso de un material determinado, etc.). Este modelo se encuentra en proceso de publicación para su uso a nivel productivo. Se dispone de un "sitio Web" en el portal de INIA que fue inaugurado en el año 2002 con la descripción de los antecedentes, objetivos, información genética, etc. de este proyecto, el cual está siendo ampliamente visitado y utilizado por internautas nacionales, pero también de otras partes del mundo (más de 15 países).

Se incorporó por primera vez en el país, dentro del marco de las acciones de este proyecto (en sus fases I y II), la medición objetiva de características de la lana, particularmente el diámetro de la fibra, mediante equipamientos sofisticados, de amplia difusión en los países de referencia para la producción de este tipo de lana así como aquellos que la importan, como son los casos del Laserscan (a nivel de Laboratorio) y el OFDA (a nivel de Laboratorio y campo en bretes y galpones de esquila). Estos están contribuyendo al proceso de mejora genética del Uruguay, así como en la cosecha, acondicionamiento y certificación de la calidad de la lana producida por los productores de la raza Merino y otras razas (Corriedale y Ideal). Se dispone de una evaluación genética poblacional que pone a disposición de los usuarios (cabañeros y sus clientes) la información de aproximadamente 300 padres, donde un tercio de estos disponen de evaluación genética como borregos, certificando así su valor genético a través de las DEPs e Índices para las principales características de interés económico para la producción de lana fina y superfina. Esta información se genera a partir de la evaluación genealógica y productiva de más de 18.000 animales. Esta información está siendo utilizada tanto por cabañeros (para la toma de decisiones en el mejoramiento genético o marketing de sus productos) como por los clientes de esa genética, que disponen hoy de información objetiva y exacta para la toma de decisiones en el proceso de comercialización. El uso de DEPs e Índices está siendo usado intensamente por parte de los cabañeros en la venta de reproductores como herramienta de promoción. Con este objetivo se organizó desde el año 2000 un evento denominado «El Día del Merino», donde se hacen presentes las 12 cabañas involucradas en la evaluación genética poblacional con el objetivo de fomentar este proceso de comercialización sobre la base de información objetiva, lo cual ha sido imitado por los cabañeros en sus comercializaciones individuales. Los resultados del análisis de la conducta de los compradores de esta genética, en los últimos 3 años, demuestran que la venta de Carneros por DEPs e Índices se basa en forma creciente en los valores de DEPs de Diámetro y Peso de Vellón Limpio y la combinación de ambos (Índice 1), y en un segundo orden de importancia el DEP del Peso del Cuerpo. Esta actitud del comprador está altamente asociada con el precio que está dispuesto a pagar por el reproductor que adquiere.

- Sobre la base de los importantes logros obtenidos en la primera fase del proyecto, se formuló entre las tres instituciones participantes y se aprobó por parte del Gobierno Nacional (en el año 2002) un Proyecto a 4 años de desarrollo de la producción del Merino Fino y Superfino en el Uruguay -Fase II-. Esta Fase tiene como objetivo general el promover el desarrollo de una cadena nacional de producción - comercialización de lanas finas y superfinas con un nivel de organización tal que promueva la adecuada remuneración de los agentes que la



conforman, permitiendo así el crecimiento y la sostenibilidad de largo plazo del negocio. Los objetivos específicos del mismo fueron: A) Desarrollar un sistema de mejoramiento genético (SMG) que permitiera generar carneros afinadores en la cantidad y calidad necesaria, certificarlos y diseminarlos en majadas generales; B) Difundir un paquete tecnológico ajustado a la producción de lanas finas y superfinas de alta calidad; C) Establecer mecanismos que permitieran certificar el proceso de producción y el producto final como estrategia para su valorización; y D) Promover el desarrollo de formas comerciales que reconozcan la certificación del producto y valoren diferencialmente la lana según su calidad. El proyecto constó de dos programas: mejora genética (PMG) y producción – certificación (PC). El impacto productivo y económico de largo plazo del proyecto fue medido sobre la base mínima de una producción total de 1 millón de kilogramos de lanas con diámetro inferior a 20 micras, incorporando al proyecto 200 majadas generales y 16 planteles de referencia, donde al quinto año del mismo se estarían produciendo un 23% de las lanas por debajo de 19 micra (casi inexistentes en ese momento en el País), siendo en el largo plazo (año 15) las lanas producidas en el rango de 19 a 20 micras y menores a 20 micras del 40% y 60%, respectivamente del total producido. Debido a la implementación y ejecución de este Proyecto, se estimó un retorno potencial aproximado de 10 a 1 a la inversión del Estado (1.2 millones de dólares). En la actualidad se continúa con la Fase II del proyecto de Merino Fino del Uruguay, donde aproximadamente 100 productores están ligados a mismo, además de otros 100 productores organizados por Cental Lanera Uruguay (CLU) en el “Club de Merino Fino”, a pesar que solo se dispuso aproximadamente de una cuarta parte del presupuesto asumido por las autoridades del MGAP en ese momento. Cabe destacar, que en la actualidad existen dos empresas muy importantes a nivel nacional que comercializan e industrializan las lanas Merino del Uruguay, y que disponen de un sistema de pago de acuerdo a la calidad del producto (diámetro, color y resistencia de la fibra), siendo este un hecho sin precedentes para el Uruguay. El mismo contó con el apoyo institucional de INIA desde la génesis del proyecto, repercutiendo favorablemente para que este anhelo de toda la Cadena Textil uruguaya se concretara y se transmitieran las señales del mercado para favorecer la producción de este tipo de lanas en el país, lo cual está sucediendo en la actualidad. Estos acuerdos comerciales son producto de un gran esfuerzo interinstitucional, de carácter público-privado, que se ha consolidado a través de un proceso de siete años de trabajo, fomentando la confianza mutua de los participantes. El mismo ha conjugado los esfuerzos de la Sociedad de Productores de Merino Australiano, el Secretariado Uruguayo de la Lana, Lanac S.A., CLU y el INIA. Se destaca que los máximos precios obtenidos en el mercado para este tipo de lanas fueron para los dos fardos más finos comercializados en la zafra 2004/2005. Estos fueron producidos en el UE Glencoe de INIA Tacuarembó, los cuales tuvieron 16.1 y 16.3 micras y recibieron un precio de 10.81 y 10.89 U\$S/kg base limpia, respectivamente. No solo se pudo obtener un producto de calidad a través de la mejora genética, sino que en torno al mismo se organizaron los productores y se logró el interés de la agroindustria, quienes están invirtiendo (hilanderías y tejedurías locales) y ofreciendo y exportando productos terminados aumentando así la diferenciación del producto y el valor agregado nacional. Se ha logrado acordar un proceso de comercialización basado en el pago de la lana con precios similares a los obtenidos en Australia, el cual ha sido una gran aspiración del sector productor. A través de este proyecto se ha logrado beneficiar a todos los actores que participan en la cadena textil.

- El INIA y el SUL participan junto a otras Instituciones de I&D, de la convocatoria realizada por el MGAP para la implementación de un Proyecto Ganadero II, que tiene como objetivo implementar una estrategia de recuperación del stock ovino del Uruguay. La producción de lanas finas es una de las alternativas incorporadas en el mencionado Proyecto. Se ha desarrollado una intensa difusión y transferencia de tecnología de los productos generados de este proyecto, siendo el mismo ampliamente conocido y reconocido a nivel nacional y regio-



nal. Esta propuesta, de producción de lanas finas y superfinas para la región de Basalto y con potencial de extenderse a otras regiones de problemática similar, se está transformando en una opción alternativa de incremento de la sustentabilidad socioeconómica de un gran número de productores que desarrollan su producción en suelos marginales y generando adicionalmente una mayor competitividad para la cadena textil nacional y por ende generando más riqueza y trabajo para nuestra sociedad.

- Objetivo Específico 2.** Definir estrategias de alimentación y manejo, de control reproductivo y sanitario que permitan incrementar la producción y mejorar los componentes de calidad de la lana Merino Fino en el contexto de sistemas productivos desarrollados predominantemente sobre suelos superficiales de la región de Basalto.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Los trabajos experimentales relacionados a este objetivo específico comenzaron más tarde en el tiempo (su mayoría a partir del año 2001), debido a la necesidad de contar en una primera instancia con el material genético que produjera lanas finas y superfinas, para poder encarar estudios de alimentación, manejo, etc., que fueran representativos en cuanto a la generación de información para este tipo de genética. En términos generales se ha realizado un importante avance en la generación de información tecnológica relacionada al efecto de diferentes factores (alimentación, manejo sanitario y reproductivo, interacción genotipo ambiente) sobre la reproducción y producción y calidad de lana que demuestra la factibilidad de incorporar la producción de lanas finas y superfinas en sistemas productivos extensivos como una alternativa de mejorar la productividad e ingreso de los productores de la región de Basalto, e inclusive con potencial de ser extrapolada a otras regiones de problemática similar (predios sobre suelos superficiales de Cristalino).

Se dispone de protocolos ajustados para inseminación intrauterina con semen congelado para nuestras condiciones y a gran escala que permiten alcanzar al menos 65% de preñez en ovejas y borregas, asegurando así el acceso a material genéticamente superiores desde Australia que de otra manera no estarían disponibles para los productores del Uruguay. Se dispone de protocolos ajustados (previo, durante e inmediatamente a la parición), con el uso estratégico de parideras, que permiten reducir sustancialmente las pérdidas de corderos durante las primeras 72 horas de vida (mortalidades entre 4 y 12%) con ovejas y borregas que tienen un porcentaje de parición de 100 a 130%. También se ha avanzado en el diseño de sistemas de cría eficientes de hembras con el uso estratégico de mejoramientos de campo y/o suplementos que permiten disponer de borregas finas y superfinas con pesos vivos mayores a los 42 kg al año y medio de edad cuando las mismas serán inseminadas y/o encarnadas por primera vez en su vida productiva. En cuanto a los reproductores machos es posible disponer de animales de 12 meses de edad con 60 kg de peso vivo. Se comenzaron trabajos experimentales que atienden al uso precoz de reproductores machos de alto valor genético, tanto a nivel de planteles como de majadas generales, atendiendo aspectos de manejo y alimentación particularmente en el segundo verano de vida de estos y su utilización en la estación reproductiva en el otoño al año siguiente de su nacimiento. A su vez, se han desarrollado protocolos y procesos para la prevención y control de afecciones pódales y de parásitos gastrointestinales. Se dispone de ecuaciones de predicción, con una buena exactitud, para estimar el diámetro de la fibra (en lana sucia y lavada) a través del uso de la refractancia espectroscópica cercana, de carácter infrarrojo y visible. Se cuenta con información sobre el grado de tolerancia genética a footrot en los carneros con mayor intensidad de uso en el Núcleo Merino Fino (NMF) y en cabañas líderes de Merino.



La información generada en los estudios de investigación realizados para la región de Basalto, sobre campo natural y mejoramientos de campo, con la incorporación de diferentes sistemas de pastoreo, carga animal y pastoreo mixto, permite concluir que disponiendo de materiales genéticamente finos, sistemas de pastoreo controlados y cargas adecuadas es posible implementar sistemas de producción de lana de alta calidad con un interesante retorno económico.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Nuevo rubro productivo disponible que mejora la sustentabilidad productiva, económica y social de los productores ovejeros que desarrollan su producción en suelos marginales de la región de Basalto.
2. A partir de la formación de Núcleo Fundacional Merino Fino, se han diseminado a la cabaña nacional y productores laneros un total de 372 reproductores Merino Fino y Super Fino y más de 6000 dosis de semen de animales genéticamente superiores.
3. Primer sistema de evaluación genética poblacional organizado y funcionando para la raza Merino en el Uruguay sobre la base de la información de 18.000 animales (machos y hembras), donde se generan DEPs e Índices de selección para las características de mayor importancia económica.
4. Se dispone de un programa informático para evaluar productiva y económicamente la incorporación de diferentes opciones genéticas en planteles y majadas generales, incorporando el efecto de diferentes estrategias de manejo y uso de las fuentes genéticas alternativas.
5. Se han organizado, fomentado y apoyado institucionalmente y tecnológicamente nuevos ámbitos que promueven la producción y comercialización de lanas finas y superfinas. Se ofrecen al mercado, en forma creciente, animales con información genética que se puede objetivamente comparar (entre animales, cabañas y años) a través del uso de los DEPs e Índices de Selección para las características de alta relevancia económica. De esta manera, se promueve el uso de esta información objetiva en el proceso de comercialización de la genética, con el efecto positivo que eso conllevan sobre todos los agentes de la cadena textil.
6. Se dispone de propuestas tecnológicas en reproducción, manejo y alimentación que permiten incrementar el avance genético, productividad e ingreso de productores orientados a la producción de lanas finas y superfinas, ya sean estos cabañeros o productores de majadas generales.
7. Como producto de este proyecto y proyectos de I&D complementarios (Fases I y II, y Proyecto LIE del SUL), fue posible incorporar mediciones objetivas de la calidad de lana, con equipamientos sofisticados como el Laserscan y OFDA, operados por RRHH locales capacitados. Estos aportan elementos diferenciales para el productor, tanto para su uso en la mejora genética y la valorización de la lana a enviar a la Industria.
8. Entre otras opciones, se han creado alternativas innovadoras de transferencia de tecnología para la producción de lanas finas y superfinas, como es el caso de la creación del sitio web de INIA referente al proyecto.
9. En el Uruguay existen dos proyectos de desarrollo de la producción de lanas finas y superfinas (Proyecto Merino Fino del Uruguay y Club de Merino Fino) que involucran aproximadamente a 200 productores y a las dos industrias topistas de mayor importancia del Uruguay para el procesamiento de este tipo de lanas, donde el INIA coordinado con el SUL, la SCMAU y el MGAP ha colaborado en la consolidación de esta propuesta productiva.
10. Se ha desarrollado un mercado para la comercialización de lanas finas y superfinas en el Uruguay, donde el valor del producto se determina de acuerdo a la calidad del mismo (medida



objetivamente vía diámetro, color, resistencia y largo de la fibra) y se reflejan a nivel nacional los precios internacionales de los mercados de referencia. Este es un hecho histórico en la comercialización de lanas del Uruguay.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 092 Massey University	Mejora de la calidad del producto en la producción ovina del Uruguay: Merino Fino y carne ovina.
LIA 043 SUL.	Una nueva propuesta metodológica para la descripción objetiva de las características de la lana.
LIA 001 Facultad de Agronomía.	Efecto de la población folicular pilosa en el diámetro de fibra y producción de lana en la variedad Merino Fina.
Acuerdo de Trabajo Proyecto Basalto INIA/MGAP/BID	Desarrollo de la Producción de Lanar Finas I. INIA/SUL/SCMAU/SCIU.
Acuerdo de Trabajo Proyecto Basalto INIA/MGAP/BID	Desarrollo de la Producción de Lanar Finas II. INIA/SUL/SCMAU/SCIU.
Acuerdo de Trabajo Proyecto Basalto INIA/MGAP/BID	Evaluaciones genéticas para HPG: una alternativa para el control sustentable de parásitos internos en ovinos. INIA/SUL/SCMAU/SCIU.
INIA SUL SCMAU MGAP	Proyecto Merino Fino del Uruguay – Fase II.

Publicaciones

Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; Ravagnolo, O.; De Barbieri, I.; Aguilar, I.; Montossi, F. y Grattarola, M. 2004. Evaluación genética preliminar del Núcleo Fundacional Merino Fino: análisis combinado, población Merino - generación 2003. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2004. INIA Tacuarembó. p. 69-83. (Serie Actividades de Difusión 392).

Ciappesoni, G.; Montossi, F.; Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; Ganzábal, A. 2004. Mejora genética en ovinos. Revista de la Asociación Rural del Uruguay, no. 8, p. 16-19.

Ciappesoni, G.; Pravia, M.; Ravagnolo, O.; Aguilar, I. 2004. Objetivos de selección y progreso genético. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2004. INIA Tacuarembó. p. 60-68. (Serie Actividades de Difusión 392).

Cozzolino, D.; Montossi, F.; San Julián, R. 2005. The use of visible (VIS) and near infrared (NIR) reflectance spectroscopy to predict fibre diameter in both clean and greasy wool samples. Animal Science, v. 80, no. 3, p. 333-337.

De Barbieri, I.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Dighiero, A.; Mederos, A.; Martínez, H.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J.; Garín, M. 2004. Propuesta tecnológica para la producción de lanas finas y superfinas: una alternativa para el Basalto. En: Seminario Producción Ovina: propuesta para el negocio ovino, Paysandú, Uruguay. SUL; INIA; Facultad Veterinaria; Facultad de Agronomía; INAC. p. 114-129.

De Barbieri, I.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Risso, D.; Cuadro, R.; Dighiero, A.; Urrestarazú, A.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Mederos, A.; Martínez, H.; Zamit, W.; Levratto, J.; Bentancur, M.; Garín, M.; Zarza, A.; Presa, O. 2004. Alternativas de manejo y alimentación para la producción de lanas finas y superfinas en la región de Basalto. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2004. INIA Tacuarembó. p. 19-40. (Serie Actividades de Difusión 392).

De Barbieri, I.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2005. Effect of stocking rate and grazing system on fine and superfine Merino wool production and quality on native swards of Uruguay. En: International Grasslands Congress, 20. Offered papers. Wageningen Academic Publishers. p. 535.



De los Campos, G.; de Mattos, D.; Montossi, F.; San Julián, R.; Frugoni, C. 2000. Impacto de la performance reproductiva de las hembras y el número de padres usados en la cabaña sobre el progreso genético esperado para peso del vellón y diámetro de las fibras. En: Proyecto Merino Fino del Uruguay - Fase I: segunda entrega de carneros del Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe. (Serie Actividades de Difusión 246).

De los Campos, G.; de Mattos, D.; Montossi, F.; San Julián, R.; Frugoni, C. 2000. Incorporación de las señales de mercado a la toma de decisiones en mejora genética. INIA Tacuarembó. En: Proyecto Merino Fino del Uruguay - Fase I: segunda entrega de carneros del Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe. (Serie Actividades de Difusión 246).

De los Campos, G.; Soares de Lima, J.M.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2002. Evaluación económica de la mejora genética a la medida del usuario. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2002. INIA Tacuarembó. p. 35-48. (Serie Actividades de Difusión 305).

De Mattos, D. 1999. Herramientas modernas en programas de evaluación genética de ovinos. Anuario Sociedad Criadores Merino del Uruguay, p. 28 - 31.

De Mattos, D.; Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; Ravagnolo, O.; Aguilar, I.; De Barbieri, I.; Montossi, F.; Martínez, H.; Frugoni, J.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J.; Fros, A. 2003. Evaluación genética del Núcleo Fundacional Merino Fino: análisis combinado, población Merino Fino - Generación 2002. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2003. INIA Tacuarembó. p. 59-71. (Serie Actividades de Difusión 343).

De Mattos, D.; de los Campos, G.; Correa, D.; De Barbieri, I.; Montossi, F.; San Julián, R.; Frugoni, J.C. 2000. Análisis del Núcleo Merino Fino. En: Proyecto Merino Fino del Uruguay - Fase I: segunda entrega de carneros del Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 31-35. (Serie Actividades de Difusión 246).

De Mattos, D.; de los Campos, G.; Correa, D.; De Barbieri, I.; Montossi, F.; San Julián, R.; Frugoni, J.C.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 2001. Análisis genético del núcleo Merino Fino: carneros padres y generación 2000. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: núcleo fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999-2001. INIA Tacuarembó. p. 19-29. (Serie Actividades de Difusión 273).

De Mattos, D.; de los Campos, G.; Correa, D.; De Barbieri, I.; Montossi, F.; San Julián, R.; Frugoni, J.C.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J.; Fros, A. 2002. Evaluación genética del Núcleo Fundacional Merino Fino: análisis combinado generaciones 1999-2001. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2002. INIA Tacuarembó. p. 24-34. (Serie Actividades de Difusión 305).

Fernández Abella, D.; Bonilla Riera, C.; Irabuena, O.; Sterla, S. 2003. Importancia de la sincronización del celo y de la calidad del semen en la fertilidad obtenida por inseminación intrauterina. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2003. INIA Tacuarembó. p. 13-20. (Serie Actividades de Difusión 343).

Fernández Abella, D.; Surraco, L.; Rodríguez, R.; Villegas, N.; Souto, J.; Bonino, E.; Condon, R. 2003. Asociación entre la relación de folículos secundarios/primarios, la movilidad de la piel y otras características con el diámetro de fibra y peso de vellón en ovejas del Núcleo Fundacional y su descendencia. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2003. INIA Tacuarembó. p. 7-12. (Serie Actividades de Difusión 343).

Gimeno, D.; de Mattos, D.; Grattarola, M.; Coronel, F. 2003. Evaluación genética del Merino en Uruguay: resultados y desafíos. En: Lanar Merino finas y superfinas: producción y perspectivas, seminario Internacional, Salto, Uruguay. INIA; SUL; SCMAU; CLU. p 55-62.

Gil, J.; Olivera, J. 2004. Preservación de semen de carnero a 5° C: resultados con diferentes diluyentes para la IA en majadas del Proyecto Merino Fino. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay - Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 - 2004. INIA Tacuarembó. p. 10-18. (Serie Actividades de Difusión 392).

Grattarola, M. 2000. Informe sobre la clasificación de las progenies de 1999 a nivel de las pruebas de progenie y Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay. En: Primer distribución de carneros generados en el Núcleo Fundacional de Merino Fino de la Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 37-41. (Serie Actividades de Difusión 246).

Grattarola, M. 2003. Día del Merino 2004. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2003. INIA Tacuarembó. p. 72-74. (Serie Actividades de Difusión 343).



INIA; SUL. 2004. Manejo sanitario carneros progenie 2003. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay - Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2004. INIA Tacuarembó. p. 84. (Serie Actividades de Difusión 392).

INIA; SUL; SCMAU. 2001. Proyecto de desarrollo de la producción de lanas finas y superfinas en Uruguay. Fase II: Potenciación y difusión del Proyecto Merino Fino del Uruguay. 45 p.

INIA; SUL; SCMAU. 2003. Proyecto Merino Fino del Uruguay (Fases I y II): primera evaluación genética poblacional de animales de raza de Merino Australiano en el Uruguay.

INIA; SUL; SCMAU. 2004. Proyecto Merino Fino del Uruguay (Fases I y II): segunda evaluación genética poblacional de animales de la raza Merino Australiano en el Uruguay.

INIA; SUL; SCMAU. 2005. Proyecto Merino Fino del Uruguay (Fases I y II): tercera evaluación genética poblacional de animales de la raza Merino Australiano del Uruguay.

Mederos, A.; Casaretto, A.; Bonino, J. 2003. Resistencia de los parásitos gastrointestinales a los antihelmínticos: situación de las majadas de productores pertenecientes al Proyecto Merino Fino del Uruguay, diagnóstico y perspectivas de control. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2003. INIA Tacuarembó. p. 21-29. (Serie Actividades de Difusión 343).

Mederos, A.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; González, H.; Montossi, F.; Casaretto, A. 2000. Manejo sanitario de los ovinos del Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay. En: Jornada de Producción Animal y Pasturas en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 43-44. (Serie Actividades de Difusión 239).

Montossi, F. 2004. Desarrollo de la producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay. Poster presentado en *e(ur)eka* 2004.

Montossi, F.; De Barbieri, I.; de Mattos, D.; Chiappesoni, G.; Ravagnolo, O.; Nolla, M.; Dighiero, A.; Mederos, A.; Grattarola, M.; Gimeno, D.; Fros, A.; Pérez Jones, J. 2004. Producción de Lanas Finas y Superfinas en el Uruguay. Avances realizados en el Núcleo Fundacional de la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó. IDIA XXI, no. 7, Ovinos, p. 138-143.

Montossi, F.; De Barbieri, I.; de Mattos, D.; Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; Ravagnolo, O.; Mederos, A.; Nolla, M.; Dighiero, A.; Grattarola, M.; Fros, A.; Pérez Jones, J. 2004. Producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay: avances realizados en el Núcleo Fundacional de la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó. Suplemento Tecnológico INIA, p. 21-23.

Montossi, F.; De Barbieri, I.; de Mattos, D.; Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; Ravagnolo, O.; Mederos, A.; Nolla, M.; Dighiero, A.; Grattarola, M.; A. Fros, A.; Pérez Jones, J. 2004. Progreso genético en lanas finas y superfinas. *El País Agropecuario*, no. 108, p. 25-28.

Montossi, F.; De Barbieri, I.; de Mattos, D.; Ciappesoni, G.; Gimeno, D.; Ravagnolo, O.; Mederos, A.; Nolla, M.; Dighiero, A.; Grattarola, M.; Fros, A.; Pérez Jones, J. 2004. Producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay: avances realizados en el Núcleo Fundacional de la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó. *Revista de la Asociación Rural del Uruguay*, no. 2, p. 26-30.

Montossi, F.; De Barbieri, I.; Mederos, A.; de Mattos, D.; Frugoni, J.C.; Martínez, H.; Dighiero, A.; Zamit, W.; Levratto, J.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 2003. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay. En: Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 20-22. (Serie Actividades de Difusión 335).

Montossi, F.; De Barbieri, I.; Mederos, A.; de Mattos, D.; Frugoni, J.C.; Martínez, H.; Zamit, W.; Levratto, J.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 2003. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay. En: Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 41-42. (Serie Actividades de Difusión 335).

Montossi, F.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Mederos, A.; Ciappesoni, G.; Frugoni, J.; Martínez, H.; Dighiero, A.; Zamit, W.; Levratto, J.; Luzardo, S.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J.; Fros, A. 2004. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay: resultados obtenidos (1999 - 2004). En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay - Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2004. INIA Tacuarembó. p. 41-59. (Serie Actividades de Difusión 392).

Montossi, F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; de los Campos, G.; Dighiero, A.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; Levratto, J.; Martínez, H.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 2001. Núcleo fundacional del Proyecto Merino Fino



del Uruguay: resultados obtenidos. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2001. INIA Tacuarembó. p. 2-18. (Serie Actividades de Difusión 273).

Montossi, F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; de los Campos, G.; Dighiero, A.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; Levratto, J.; Martínez, H.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J.; Fros, A. 2002. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay: resultados obtenidos (1999 – 2002). Revista de la Asociación Argentina de Criadores de Merino, p. 5-22.

Montossi, F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; de los Campos, G.; Dighiero, A.; Frugoni, C.; Zamit, W.; Levratto, J.; Martínez, H.; Grattarola, M. Pérez Jones, J.; Fros, A. 2002. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay: resultados obtenidos (1999 - 2002). En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2002. INIA Tacuarembó. p. 7-23. (Serie Actividades de Difusión 305).

Montossi, F.; de Mattos, D.; de los Campos, G.; Cardellino, R.; Grattarola, M.; San Julián, R.; Mederos, A.; De Barbieri, I.; Donagaray, F.; Pérez Jones, J.; Fros, A. 2002. Desarrollo de la producción de lanas finas y superfinas en el Uruguay. En: Catálogo de la exposición E(ur)eka Uruguay. Cámara de Legisladores. Comisión de Ciencia y Tecnología. Montevideo, Uruguay. p. 74.

Montossi, F.; de Mattos, D.; San Julián, R.; de los Campos, G.; Mederos, A.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; Levratto, J.; Martínez, H.; De Barbieri, I.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 2001. Núcleo Fundacional del Proyecto Merino Fino del Uruguay. En: Día de Campo: Producción Animal y Pasturas en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 10-12. (Serie Actividades de Difusión 271).

Montossi, F.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; Frugoni, C. 1999. Proyecto Merino Fino del Uruguay: avances realizados en el núcleo fundacional de la Unidad Experimental Glencoe, INIA Tacuarembó. Anuario Sociedad Criadores Merino del Uruguay, p. 77-87.

Montossi, F.; Pérez Jones, J.; San Julián, R.; de Mattos, D. 1998. Proyecto Merino Fino del Uruguay: una propuesta en desarrollo. CREA, revista de FUCREA, no. 193, p. 11-16.

Montossi, F.; Pérez Jones, J.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Ferreira, G. 1998. Una apuesta al futuro. El País Agropecuario, no. 42, p. 23-26.

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Berretta, E.J.; Zamit, W.; Levratto, J.; Ríos, M. 1998. Producción de lana fina: una alternativa de valorización de la producción ovina sobre suelos superficiales del Uruguay con escasas posibilidades de diversificación. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 307-315. (Serie Técnica 102).

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; de los Campos, G.; De Barbieri, I.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 2001. Avances del Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional de la Unidad Experimental Glencoe. El País Agropecuario, no. 73, p. 25-28.

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; de los Campos, G.; De Barbieri, I.; Zamit, W.; Levratto, J.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 2000. Situación actual y perspectivas del Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional de la Unidad Experimental Glencoe. En: Primer distribución de carneros generados en el Núcleo Fundacional de Merino Fino de la Unidad Experimental Glencoe. p. 10-30. (Serie Actividades de Difusión 246).

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Mederos, A.; Grattarola, M.; Pérez Jones, J. 1999. Informe anual Proyecto Merino Fino. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. 45 p.

Montossi, F.; San Julián, R.; Mederos, A.; Bancho, G.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; de Mattos, D.; Ferreira, G.; del Campo, M. 1998. Avances tecnológicos en la producción ovina para la región Basáltica. Anuario Sociedad Criadores Merino del Uruguay, p. 54-59.

Pittaluga, O.; Ferreira, G.; Berretta, E.J.; Montossi, F.; Bemhaja, M. 2000. Efecto de la sequía en una de las zonas más afectadas del país: medidas adoptadas en la Unidad Experimental Glencoe. CREA, revista de FUCREA, no. 207, p. 24-27.

Soares de Lima, J.M.; Montossi, F. 2002. El Núcleo Merino Fino de Glencoe en la página web de INIA. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2002. INIA Tacuarembó. p. 2. (Serie Actividades de Difusión 305).



Soares de Lima, J.M.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2003. Evaluación económica de la mejora genética en la raza Merino en el Uruguay: una herramienta a la medida del usuario. En: Lanas Merino finas y superfinas: producción y perspectivas: seminario internacional, Salto, Uruguay. INIA; SUL; SCMAU; CLU. p. 43-53.

Soares de Lima, J.M.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2005. Evaluación económica de la mejora genética en la raza Merino en el Uruguay: una herramienta a la medida del usuario. Merino, Asociación Argentina Criadores de Merino, no. 44, p. 15-30.

Soares de Lima, J.M.; Montossi, F. 2004. ¿La información de DEPS e Índices de selección está incidiendo en el precio de venta de los reproductores de la raza Merino? Una evaluación preliminar de un proceso que recién comienza. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay - Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2004. INIA Tacuarembó. p. 85-93. (Serie Actividades de Difusión 392).

Uruguay. MGAP; SCMAU; INIA; SUL. 2001. Desarrollo de la producción de lanas finas y superfinas en Uruguay: Proyecto Merino Fino. Fase II: Potenciación y Difusión. En: Avances obtenidos en el Proyecto Merino Fino del Uruguay: Núcleo Fundacional Unidad Experimental Glencoe 1999 – 2001. INIA Tacuarembó. p. 31-35. (Serie Actividades de Difusión 273).



TÍTULO: CALIDAD Y RENDIMIENTO DE CARNE VACUNA Y OVINA EN SISTEMAS DE INTENSIFICACIÓN VARIABLE

- Proyecto:** PA 3
- Participantes:** Fabio Montossi (coordinador), Roberto San Julián, Gustavo Brito, Daniel Cozzolino¹, Enrique Fernández, Georgget Banchemo, Andrés Ganzábal, Gustavo de los Campos¹, Guillermo Pigurina¹, Oscar Pittaluga, Daniel Vaz Martins, Diego Risso, Elbio Berretta, Daniel de Mattos², América Mederos, José Terra, Raúl Bermúdez, Juan Mieres, Juan M. Soares de Lima, Marcia del Campo, Lorenzo Helguera³, Bruno Lanfranco³, y Alejandro La Manna⁴, Carolina Jiménez de Arechaga⁵, Daniela Correa⁵, Santiago Luzardo⁵, Carolina Fiol⁵, Ignacio De Barbieri⁵
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Bovinos para Carne, Ovinos y Caprinos, y Plantas Forrajeras
- Disciplina:** Mejoramiento Genético, Reproducción, Manejo y Alimentación, Calidad de Carne, Economía, y Sanidad Animal
- Estación Experimental:** INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres, INIA La Estanzuela, e INIA Las Brujas

Objetivo General

Identificar, formular y desarrollar diferentes opciones tecnológicas que permitan aumentar la cantidad, calidad y eficiencia del proceso de engorde de ovinos y vacunos de manera de satisfacer la creciente demanda interna y externa de animales de alta calidad.

Objetivos Específicos

1. Definir opciones de engorde para incrementar la producción y calidad de carne ovina en los sistemas intensivos agrícola-ganaderos, hortícola-ganaderos y en los sistemas de pastoreo mixto de intensificación variable.
2. Desarrollar diferentes alternativas de engorde de vacunos en sistemas de intensificación variable, que permita aumentar la productividad y la calidad de las reses producidas.
3. Cuantificar las pérdidas potenciales de valor que ocurren en las diferentes etapas de la cadena cárnica (ovina y vacuna) y establecer estrategias de recuperación parcial o total de las mismas para lograr una mejora de la competitividad de la cadena.
4. Desarrollar un sistema nacional objetivo de clasificación y tipificación de canales ovinas y vacunas para predecir el rendimiento industrial de las mismas en de términos producto final incorporando así sistemas de comercialización más transparentes, premiando los méritos individuales de las canales y facilitando la integración y generación de valor entre los diferentes eslabones de la cadena.

¹ Hasta junio del año 2002; ² Hasta el año 2003; ³ Desde año 2005; ⁴ Desde año 2002; ⁵ Desde año 2002 (personal técnico no permanente).



5. Caracterización de la terneza en el proceso de producción y comercialización de carne vacuna y ovina en el Uruguay como base para la implementación de un Sistema Nacional de Certificación.
6. Evaluación y promoción de la calidad de la carne uruguaya sobre la base de estándares de calidad de la Unión Europea y en función de los distintos sistemas productivos del Uruguay.
7. Contribuir con información científica que le aporten elementos esenciales al desarrollo de estrategias de marketing y promoción del consumo de las carnes ovinas y vacunas uruguayas en el mundo basadas en sus ventajas comparativas sobre la salud humana.

Avances en los Objetivos Específicos

Introducción

Este proyecto es de gran relevancia para el país y la Institución. Está orientado a generar propuestas tecnológicas que agregan valor a los productos cárnicos (una de las mayores cadenas agroalimentaria del Uruguay y que es la mayor fuente genuina de ingresos a nivel nacional por concepto de exportaciones e importante dinamizador de la economía). Desde su implementación, como se detallará con mayor profundidad más adelante en este informe, se ha destacado por: A) Incorporar el concepto de cadena agroalimentaria en su génesis. B) Hacer énfasis en el concepto de calidad y diferenciación del producto como mecanismo de agregado de valor en toda la cadena. C) Contemplar la diversidad regional del país, involucrando a 4 de las 5 Estaciones Experimentales de INIA y sus respectivas Unidades Experimentales o campos demostrativos (10), así como los convenios multiinstitucionales existentes generando propuestas tecnológicas con enfoque regional y local. D) Complementar y potencializar su alcance y visión integrada con otros proyectos estratégicos del PIMP en el área de Producción Animal (mejoramiento genético animal, cría y cría ovina y vacuna, técnicas y proceso reproductivos, sistemas arroz-pasturas, impacto bioeconómico de las tecnologías, etc.). E) El carácter multiinstitucional, con instituciones de investigación y desarrollo de origen nacional e internacional, relacionamiento que se ha formalizado en alianzas estratégicas (por citar algunos ejemplos; MGAP, Universidad de la República, SUL, INAC, IPA, LATU, UTU, PRONADEGA, Massey University, Colorado State University, University of Georgia, Royal Agricultural Collegue, INIA España y sus centros autónomos, etc.). F) Complementar capacidades de especialista, abarcando especialistas que trabajan en diferentes rubros (bovinos para carne, ovinos y bovinos para leche) y diferentes disciplinas. G) Contar con una activa participación de productores e industriales, actividades que se han formalizado en su mayoría a través de convenios (por ejemplo con las siguientes instituciones, gremiales y empresas privadas y públicas; ARU, CAF, CNFR, Industrias Frigoríficas (FRICASA S.A., Tacuarembó, Colonia, PUL, Canelones, NIREA S.A., etc.), FUCREA (Giprocar), CLU, Sociedades de Criadores de Vacunos y Ovinos (Hereford, Braford, Aberdeen Angus, Limusin, Corriedale, Ideal, Merino, Ile de France, Romney Marsh, Texel, Suffolk, Hampshire Down, etc.), AUPCIN, etc.). H) La evaluación económica de las propuestas tecnológicas; en un contexto de una actividad particular (ej. engorde de corderos, invernada de vacas, etc.) o en una propuesta integrada considerando el sistema como un todo (evaluaciones económicas de diferente grado de intensidad de aplicación de tecnología para las principales regiones ganaderas y agrícola-ganaderas del país). Estas evaluaciones han sido realizadas en coordinación con el Proyecto 14 de PIMP (Evaluación del Impacto Bioeconómico de las Tecnologías Propuestas), cumpliendo así, en este sentido, con inquietudes planteadas a nivel de los Grupos de Trabajo de todas las Estaciones Experimentales.

1. **Objetivo Específico 1.** Definir opciones de engorde para incrementar la producción y calidad de carne ovina en los sistemas intensivos agrícola-ganaderos, hortícola-ganaderos y en los sistemas de pastoreo mixto de intensificación variable.



Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- **Resultado Esperado 1.** Se dispone de información tecnológica a nivel nacional que caracteriza los efectos de la alimentación, manejo, género y el biotipo de razas ovinas y sus cruzas sobre la calidad de la canal, y en particular, sobre la calidad de la carne ovina (aspectos físicos, químicos y organolépticos) de corderos pesados, superpesados, ultrapesados, y livianos provenientes de los sistemas intensivos agrícola-ganaderos del Litoral Oeste, hortícolas-ganaderos del Litoral Sur, de intensificación variable del Cristalino del Centro, Basalto, Lomadas, Areniscas, y Cristalino del Este y de los sistemas arroz-pasturas de la región Este.

Se cuenta con información resumida, sistematizada, analizada y en la mayoría de los casos publicada, de 65 experimentos de engorde ovino con corderos pesados, pesado-precoz, superpesado y/o ultrapesado para las regiones ganaderas de Basalto, Areniscas, Cristalino del Centro, Cristalino del Este, Planicies del Este, Litoral Sur y Sur del Uruguay. Estos involucran el estudio de la influencia del A) Biotipo animal (Corriedale, Merino Medio, Ideal, Texel, Ile de France, East Friesian, Suffolk, Hampshire Down, Romney Marsh y las cruzas entre ellas), B) Carga animal (rango de 5 a 45 corderos/ha), C) Nivel de oferta de forraje (rango de 3.5 a 12% del PV/animal/día), D) Relación ovino/vacuno (1:5 a 4:1), E) Suplementación con concentrados (energéticos y/o proteicos y combinación de ambos, con ofertas que fueron desde 0% del PV del animal hasta sistemas de alimentación *ad libitum*), F) Género (animales enteros, macho castrado, criptoquídicos y hembras), G) Sistema de pastoreo (diario, semanal y quincenal, continuo), H) Uso de ensilaje de maíz, I) Sistema de pastoreo horario (2 a 12 horas), J) Engorde a corral, K) Efecto sombra, L) Frecuencia de suplementación (diaria, día por medio, etc.), M) Momento y sistema de esquila, N) Suplementación mineral, O) Taninos condensados y de P) Diferentes bases forrajeras (mejoramientos de campo, verdeos anuales invernales y estivales, verdeos anuales invernales sobre rastrojos de arroz, praderas convencionales de ciclo corto y largo, campo natural, con particular énfasis a las especies y variedades generadas por INIA) sobre 1) la producción y calidad : a) de la canal y de la carne ovina, b) de la lana por animal y por unidad de superficie así como 2) la cuantificación de estos efectos sobre: a) el consumo animal (forraje y/o suplemento), b) la conducta animal, c) la selectividad, d) la medición de stress, e) la producción, utilización, composición, estructura y valor nutritivo de las bases forrajeras utilizadas, f) la producción de semilla (en algunos casos), etc. Estos experimentos demuestran que es posible alcanzar niveles de producciones en el rango de 115 – 950 kgPV/ha y 28 - 150 kg de lana vellón/ha para un período de engorde de 3 a 4 meses cumpliendo, en las cargas óptimas identificada para cada base forrajera, la mayoría de los animales con los requisitos de calidad exigidos por el mercado de corderos pesados para el mercado europeo (peso y grado de terminación).

Se dispone para la amplia base de opciones forrajeras utilizadas, considerando las variaciones estacionales, de ecuaciones predictivas de alta confiabilidad para estimar la cantidad de forraje pre y post pastoreo a través de la medición de altura del forraje. Se ha demostrado que es posible que este parámetro (de fácil uso y bajo costo) pueda ser utilizado por productores y técnicos para predecir la ganancia de los corderos y realizar un adecuado manejo de las distintas bases forrajeras estudiadas.

Se dispone de información sobre las condiciones necesarias para optimizar el uso de suplementos (eficiencia de conversión) en las distintas bases forrajeras y tipo de suplemento utilizado. En base a la ejecución reciente de dos ensayos en INIA La Estanzuela se ha estudiado el efecto de las bajas ganancias de otoño en corderos invernados en pasturas mejoradas



y se dispone de información tecnológica que permite reducir este problema de forma rentable. Los resultados muestran claramente que existe una brecha en la ganancia de peso otoñal de corderos con respecto a otras estaciones del año de acuerdo al potencial genético de los animales. Las ganancias obtenidas en otoño representan sólo el 25% de las obtenidas en primavera aún cuando la calidad de las pasturas es similar. Esto implica que los corderos pierdan casi 90 días de invernada. La suplementación con fibra y grano aunque mejora las bajas tasas de ganancias, no son del todo aceptables. Se necesita continuar investigando en esta línea para identificar las causas de las bajas ganancias y así poder revertirlas.

Se cuenta con información resumida, sistematizada, analizada y en la mayoría de los casos publicada, de 26 experimentos de engorde ovino con corderos livianos para las regiones ganaderas de Basalto, Litoral Oeste y Cristalino del Centro y del Este. Estos involucraron el estudio de la influencia de: A) Carga animal (4 a 60 corderos/ha), B) Biotipo animal (Merino y Corriedale y cruza con razas orientadas a la producción de carne), C) Sistemas de alimentación y preferencia (técnicas de creep feeding y creep grazing), D) Uso de destete precoz con diferentes peso vivos, E) Utilización de concentrados (energéticos y/o proteicos, con ofertas que van desde 0% del PV del animal hasta situaciones de alimentación *ad libitum*), F) Sombra, G) Momento de esquila, H) Género (animales enteros, macho castrado, criptoquídicos y hembras), I) Sistema de pastoreo (diario, semanal y quincenal, continuo), J) Sistemas de confinamiento y K) Diferentes bases forrajeras (mejoramientos de campo, cultivo anuales invernales y estivales y praderas convencionales de ciclo corto y largo, campo natural, con particular énfasis a las especies y variedades de INIA) sobre 1) la producción carne ovina y lana por animal y por unidad de superficie así como 2) la cuantificación de estos efectos sobre a) Consumo animal (forraje y/o suplemento), b) Conducta animal, c) Selectividad, d) Medición de stress, e) Producción, utilización, composición, estructura y valor nutritivo de las bases forrajeras utilizadas, etc. Estos experimentos demuestran que es posible alcanzar niveles de producciones en el rango de 47 – 499 kgPV/ha para un período de engorde de 2 a tres meses cumpliendo, en las cargas óptimas identificada para cada base forrajera, la mayoría de los animales con los requisitos de calidad exigidos por el mercado de corderos livianos de fin de año e inclusive como una buena opción de acelerar la recría para la producción de corderos pesado-precoz y pesados.

La evaluación de los animales afectados a experimentos de engorde realizados por el INIA en las diferentes regiones o aquellos provenientes de convenios que mantiene INIA con otras instituciones, se completa mediante la registración de características de las canales en las plantas frigoríficas en las cuales se realizan las faenas. Es así que, en los últimos años se han evaluado las canales de más de 6000 animales provenientes de 55 experimentos de engorde de corderos pesados-precoz, pesado y/o superpesado que han incluido el análisis de los efectos de factores mencionados sobre las razas tradicionales (Corriedale, Romney Marsh, Merino Medio e Ideal), a los que debe adicionarse la inclusión del plan de cruzamientos (Texel, Ile de France, East Friesian, Suffolk, y Hampshire Down), disponiéndose de la información de las siguientes características: peso vivo final, condición o estado corporal final, nivel de engrasamiento en el punto C, área del ojo del bife (estas dos últimas obtenidas mediante ultrasonografía) y variables posfaena : a) peso de la canal caliente y fría, b) GR, c) relación delantero/trasero d) peso todos los cortes con hueso (ej. frenched rack) y sin hueso (pierna, lomo y bife), e) peso de los diferentes componentes no canal, y f) peso del cuero. Se ha evaluado el uso de técnicas estadísticas no tradicionales para el ajuste de sistemas de clasificación de animales *in vivo* y *pos mortem* en función del tipo de carcasa, calibre y del peso de los cortes de mayor valor que se espera se obtengan para un mercado determinado. Esta información se estima de alto interés económico y estratégico para la cadena cárnica ovina del Uruguay como un todo. Se dispone desde el año 2001 de la incorporación de mediciones de calidad de carne a nivel de planta frigorífica (pH, color de grasa y carne, tempe-



ratura de la carne, terneza, etc.), disponiéndose en la actualidad de más de 1000 animales con la mencionada información, permitiendo así, por primera vez en el país, caracterizar a carne ovina en estos términos y en particular la carne de cordero pesado y superpesado. Se disponen de ecuaciones predictivas que permitirían asegurar en el futuro una certificación de la calidad de carne ovina por su terneza.

Paralelamente, al desarrollo de los estudios de investigación se han establecido una serie de alianzas estratégicas con otras instituciones con el fin de validar y hacer rápidamente disponibles las tecnologías generadas en este proyecto a los productores de las principales regiones ganaderas. En este sentido, se han establecidos acciones de validación de tecnología de engorde de corderos pesados en: A) Módulo de Producción de Carne Ovina de Calidad en el Predio Demostrativo de Santa Bernardina de la Sociedad Rural de Durazno (1999-2001)(INIA-SUL-ARD-IPA), B) 8 productores en las 4 regiones ganaderas más importantes del País (Basalto, Cristalino del Este, Cristalino del Centro y Litoral Oeste) en el marco del Convenio entre MGAP-SA-BID II-INIA-CLU (2000-2003), C) En 4 predios pilotos del Basalto en el marco del Convenio PRONADEGA-INIA-GTZ (2000-2002), y D) Módulo Ovino de la Unidad «Palo a Pique» (2002-actualidad). Con el objetivo de potencializar aún más las acciones de transferencia de tecnología se ha desarrollando un programa intenso de transferencia de estas tecnologías a través de los diferentes medios disponibles y se destaca, en particular, la gran oferta de publicaciones generada en este período, la cual ha sido ampliamente difundida a nivel nacional (prioritario), regional e internacional.

2. **Objetivo Específico 2.** Desarrollar diferentes alternativas de engorde de vacunos en sistemas de intensificación variable, que permita aumentar la productividad y la calidad de las reses producidas.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- **Resultado Esperado 1.** Se dispone de información tecnológica a nivel nacional que caracteriza los efectos de la alimentación, manejo, género y el biotipo de razas británicas, cebuínas, continentales y sus cruzas sobre la calidad de la canal, y en particular, sobre la calidad de la carne vacuna (aspectos físicos, químicos y organolépticos) de novillos de diferentes edades, vaquillonas, terneras bolitas y vacas provenientes de los sistemas intensivos agrícola-ganaderos del Litoral Oeste, hortícolas-ganaderos del Litoral Sur, de intensificación variable del Cristalino del Centro, Basalto, Lomadas, Areniscas, y Cristalino del Este y de los sistemas arroz-pasturas de la región Este.

Sistemas agrícolas ganaderos ó agrícolas-forrajeros. A) Se conocen las respuestas de novillos a dietas con proporciones variables de pasturas, ensilajes y concentrados y la calidad de las reses producidas (100 reses) para el Litoral Oeste. B) Se está poniendo a punto el equipo NIRS (sistema infrarrojo cercano) para la medición del contenido de proteína, materia seca y grasa en carne ovina y vacuna. C) Se cuenta con información económica del impacto positivo de la implementación de las tecnologías de engorde vacuno. D) Se han evaluado distintos sistemas de terminación intensiva de novillos (últimos 100 días a la faena) producto de la investigación realizada en años anteriores en el INIA La Estanzuela. Los estudios abarcaron el comportamiento en ganancia en peso vivo características de la res y composición química del longissimus dorsi de animales provenientes de distintos sistemas de alimentación que se han venido aplicando a nivel experimental y de producción. E) Se implementó una nueva línea de trabajo en INIA LE relacionando la performance de engorde de novillos, la calidad de la canal y la calidad de la carne de acuerdo a la dieta ofrecida. En este sentido, en primavera no se encontraron diferencias entre tratamientos en base solo a pasturas cultivadas y aquellos suplementados con grano (cebada machacada) a niveles de 07 y 1% del peso



vivo (con una OF de 1.5% del PV) y de tratamientos en base a ensilaje de maíz (*ad libitum*) con suplementación de dos horas de pastoreo. En pasturas de elevada calidad el efecto de sustitución no permitió apreciar diferencias entre niveles de grano. Por otra parte, todos los tratamientos registraron ganancias cercanas a 1 kg/día. En animales jóvenes (dos años) y con iguales ganancias de peso no fue posible apreciar diferencias en las características de la res y en el AOB. Asimismo la diferencia en los cortes de la pistola no fueron de magnitud. El contenido en grasa intramuscular del longissimus dorsi si mostró diferencias ($P < 0.05$) con los mayores valores en el tratamiento con ensilaje de maíz (atribuible al % de grano), luego en forma descendente los tratamientos con suplementación de grano y los valores menores en el tratamientos en base a pastura solamente. Esto indica la posibilidad de manipular mediante la alimentación la composición química de de los cortes de mayor valor. F) En animales sometidos a distintos niveles de suplementación con ensilaje de maíz y distintas ofertas de forraje, también en primavera, se constató que los tratamientos solamente en base a pasturas realizaron las menores ganancias, mientras que se encontró una relación directa entre el nivel de ensilaje de maíz en la dieta (por lo tanto porcentaje de grano de maíz y concentración de energía) y aumento de peso diario. Por otra parte, dado que el ensilaje de maíz como suplemento produce una sustitución directa con la MS de forraje consumido esto permitió elevar sustancialmente la carga animal en forma directa al aumento de ensilaje en la dieta. Los parámetros de la res que presentaron mayores diferencias debido a la suplementación con ensilaje de maíz fueron peso de faena y rendimiento de res caliente mientras que el tratamiento en base a pasturas solamente presentó diferencias el corte pistola y el rump and loin de menor peso ($P < 0.05$). El área del longissimus dorsi presentó resultados variables mientras no se encontraron diferencias en el espesor de grasa. La composición química del longissimus dorsi no presentó diferencias ($P < 0.05$) en ninguna de las variables estudiadas. Las dietas evaluadas con animales jóvenes y de razas británicas, faenados a un mismo peso, no mostraron diferencias significativas en la conformación de la res ni en el porcentaje y peso de cortes valiosos. Lo que si es posible de lograr y deberá ser el objetivo de próximos trabajos es manipular el biotipo de los animales y los factores nutricionales con la finalidad de afectar los componentes de calidad de la carne; G) Se procedió a caracterizar el producto «Ternera Bolita» (13 meses de edad y peso vivo final 262 kg). El ciclo de engorde fue de 210 días. El peso en planta fue de 241 kg, con un rendimiento de 52 %, con un peso de la media res de 62.5 kg y un espesor de grasa de cobertura promedio de 8 mm. Los niveles de terneza de estos animales fue de 4.43 kgF y 3.67 kgF para 7 y 14 días de maduración, respectivamente; H) En sistemas comerciales de feedlot y pasturas + grano, se están realizando estudios en conjunto con Establecimientos Colonia SA (frigorífico), con productores de feedlot y con el Consorcio de Productores de Carne del Litoral para caracterizar el efecto del sistema productivo (diferentes dietas, estrategias de alimentación, y tipo de sistema completo y engorde) sobre la calidad de la canal y de la carne; I) Con relación al momento del primer pastoreo y producción animal de un verdeo de trébol alejandrino y raigrás, se destaca: a) la ganancia diaria de peso de los terneros (3.5 terneros/ha) no fue afectada por el momento del primer pastoreo del verdeo de trébol alejandrino (104 y 127 días post siembra), promediando 1,352 kg/a/día en aquellos terneros que se mantuvieron durante todo el periodo de pastoreo, y b) la producción de peso vivo por hectárea fue mayor cuando se adelantó el primer pastoreo, debido a un incremento de los días de pastoreo (450 y 375 kg PV/ha, primer pastoreo temprano y tardío, respectivamente); J) El estudio del efecto de la sombra artificial durante el verano en la recría de novillos sobre una pradera artificial demostró que los novillos con acceso a sombra artificial obtuvieron una mayor de ganancia diaria (14%) que aquéllos sin disponibilidad de sombra, tanto sobre verdeo de sudangrass como en pradera. Los animales con acceso a sombra hicieron uso de la sombra en las mismas horas – las más calurosas del día- , excepto en días templados (20° C) en dónde la utilización de la sombra era menor y mayor el tiempo en el área de pastoreo. En cambio, los animales sin



disponibilidad de sombra pasaron las horas más calurosas del día alrededor del bebedero. Sin embargo, el tiempo de pastoreo diurno fue similar en ambos tratamientos, con y sin sombra, variando el comportamiento según la sensación térmica del día; K) Durante 4 años se desarrolló un Módulo Orgánico de Producción de Carne Vacuna de 36 hás sobre una rotación agrícola-ganadera (Año 1: cabeza de rotación de sorgo; Año 2: raigrás/Holcus/Moha de Hungría; Año 3: cebada/trébol rojo de 1er año; Año 4: trébol rojo de 2do año). En este sistema el fertilizante usado fue roca fosfórica, no se usa quema a fuego, ni herbicidas, ni drogas para animales, ni insecticidas, etc. En el caso de los animales engordados, entraban terneros de destete de 180 kg y salían con 480 kg. de PV (2 años) promedio. Los niveles de producción alcanzados en el período 1994 – 1997 fueron 430 kg PV/ha. En la actualidad este módulo está orientado hacia el engorde y recría de ovinos. Se debe destacar que a partir del año 2000, INIA está canalizando y apoyando inquietudes de productores y de la industria frigorífica para incursionar en el área de producción de carne orgánica para su exportación. En este sentido, como antecedentes motivadores o viabilizadores del trabajo que realiza el INIA en esta área, se debe mencionar los convenios de colaboración que firmó la Institución con los Frigoríficos Tacuarembó y PUL, para la producción de «carne orgánica» con destino al mercado de la Comunidad Europea, que cuenta con la participación de aproximadamente de 200 productores y la certificación de la carne por parte de la empresa internacional SKAL.

- **Sistemas extensivos y semi-extensivos.** A) Se dispone de resultados de crecimiento y características de 300 reses (in vivo y postmortem) de novillos en experimentos evaluando distintos biotipos y sistemas de cría en el contexto de un sistema intensivo de engorde. B) Se dispone de estrategias de engorde de vacas de diferentes biotipos y sistema de alimentación y su incidencia sobre la calidad (in vivo y postmortem) de 150 reses producidas, minimizando la competencia por alimentación con otras categorías exigentes para las regiones de Areniscas de Tacuarembó y Basalto. C) Se dispone de alternativas de alimentación y manejo para el engorde a campo de novillos de dentición incompleta y su incidencia sobre la calidad (in vivo y post mortem) de las reses producidas para la región de Basalto. Los animales del módulo de engorde (Basalto) se compararon con otros animales de los mismos grupos raciales pero con diferentes sistemas de alimentación. Estos distintos esquemas de alimentación que implican distintas ganancias durante el crecimiento y la terminación determinan diferencias en el peso de la canal y en la proporción de cortes. Al analizar el componente racial, los animales Braford superaron a los Hereford en peso de canal caliente, presentando una mayor proporción de cortes valiosos en relación a la media res. En atributos intrínsecos (terneza) de la carne se constataron diferencias en el bife angosto, a favor de los novillos Hereford para los diferentes períodos de maduración (7, 14 y 21 días), no existiendo diferencias en los músculos del trasero (peceto). El manejo nutricional no afectó el pH último y no se encontró una asociación entre terneza y tipo de dieta. D) En cuanto a la incidencia de diferentes dietas en el crecimiento animal, la composición de su canal y la calidad de la carne, se destaca que INIA ha planteado la búsqueda de alternativas que aprovechen al máximo el potencial de conversión de las categorías en crecimiento. En ese sentido, se implementó un ensayo de alimentación otoño - invernal de novillos de sobreño, con afrechillo de arroz (Afr) y expeller de girasol (Exp) a razón del 1% y 0.5% del peso vivo, respectivamente. El forraje del campo natural disponible al inicio del experimento era de 2500 kg de MS y se manejó una dotación de 0.75 UG/ha. El suplemento suministrado contaba con iguales niveles de proteína, difiriendo en el contenido energético. Los resultados obtenidos en este ejercicio destacando las características de un verano seco, muestran que para los niveles de proteína utilizados, la dieta energética (Afr) suministrada tanto en: (i) invierno ó (ii) en el período otoño-invernal, representó mayores ganancias de peso en relación a la dieta proteica y al testigo. Contabilizando el período otoño-invierno se obtuvieron ganancias de 280 gr (Afr. en invierno) frente a 220 g diarios alcanzadas con la dieta proteica (Exp en invierno). Para (ii) las



ganancias fueron de 530 g/día (Afr) frente a 320 g/día (Exp). E) En sistemas ganaderos de la región Este, se evaluó el efecto del nivel de suplementación con afrechillo de arroz entero en el crecimiento de terneros pastoreando campo natural de baja disponibilidad. La respuesta a la suplementación fue más eficiente en el nivel bajo de oferta de afrechillo (0,8% PV), con ganancias de peso vivo promedio de 0.235 kg/a/día. Si bien en el nivel alto de suplementación (1,2% PV) no existió rechazo del alimento ofrecido diariamente, la respuesta animal (0.135 kg/a/día) no fue la esperada probablemente debido a trastornos digestivos asociados al nivel de grasa en la dieta. F) Con respecto al efecto de la asignación de forraje invernal sobre mejoramientos de campo en el comportamiento de terneros al inicio de la invernada, se menciona que en pastoreo continuo y con ofertas reales de forraje en % variables de peso vivo se lograron ganancias invernales de 0,439 y 0,882 kg/a/día con una disponibilidad promedio de 2700 kg MS/ha y alturas de 12-13 cm. En cambio, la asignación de forraje de 3.7% del peso vivo resultó en una pérdida de peso vivo del ternero de -0.122 kg/a/día. Las utilidades muy altas del mejoramiento (más de 70%) asociadas a una baja oferta de forraje por animal afectaron la tasa de crecimiento diario del mismo y la ganancia de peso de terneros. G) En los ensayos de diferentes fuentes de suplementación a novillos sobre campo natural de baja calidad durante el otoño (campo natural reservado durante el verano previo), se evaluaron 2 tipos de suplemento (0.6% del peso vivo): expeller de girasol (33% PC, 2.0 Mcal/kg MS) y afrechillo de trigo (18% PC, 2.5 Mcal/kg MS). Si bien se logró acumular un importante volumen de forraje al inicio del otoño (>5.000 MS kg/ha), la calidad del mismo fue muy baja (46% DMO, 6% PC, 50% FDA). Si bien en ambos tratamientos se constató pérdida peso en el periodo evaluado (-0.151 y -0.107 kg/a/día, con expeller y afrechillo de trigo, respectivamente), los novillos suplementados perdieron significativamente menos que aquellos sin suplementar sobre el campo natural (-0.300 kg/día). H) La evaluación del efecto de la asignación de forraje en la ganancia de peso de novillos durante la primavera en praderas de la Región de Lomadas del Este, demostró que sobre una pradera de muy buena calidad (trébol blanco, lotus, dactylis y raigras), se lograron ganancias de peso animal de 0.855; 1.096; 0.990 kg/a/día, para los tratamientos AF baja (5% PV), media (9% PV) y alta (15% PV), respectivamente, en el periodo octubre-enero, utilizando novillos de 15 meses que ingresaron al ensayo con 317 kg. Se registró una respuesta significativa ($P < 0.05$) en la ganancia de peso de novillos cuando la altura del tapiz remanente se incrementó de 8 cm (AF baja) a 15 cm (AF alta). Por encima de 9% y 4% del peso vivo de asignación diaria de forraje total y de leguminosa, respectivamente, no hubo incrementos significativos en la ganancia diaria de peso de novillos. Los novillos del tratamiento AF 9% PV maximizaron la ganancia diaria de peso (1,096 kg/a/día), sin afectar estadísticamente la producción de peso vivo por hectárea (141 kg/ha). Dicho tratamiento fue el que mejor combinó la producción animal individual y por superficie. Finalmente, la utilización del forraje ofrecido disminuyó a medida que aumentó la asignación de forraje, siendo la utilización de la pastura de 68, 52 y 50%, en los tratamientos asignación de forraje baja (5% PV), media (9% PV) y alta (15% PV), respectivamente. I) Se continúa con el estudio iniciado en el 2002, sobre alternativas de invernada de Lomadas del Este con el uso de mejoramientos / verdes y suplementación (módulo de engorde). En diciembre del 2003 y julio del 2004, se realizaron faenas de los novillos procedentes del módulo de engorde. Los animales de la raza Braford fueron los animales más pesados (peso de canal caliente), con mayor área del ojo del bife y mayor grasa subcutánea ($P < 0.05$) cuando se compraron con los animales de razas británicas. En características asociadas a la calidad de la carne, los animales cruce británica (Hereford*Angus) presentaron niveles mayores de marmóreo que los animales Hereford y estos a su vez superiores a los Braford. En ternera (fuerza de corte) los novillos Hereford superaron al resto de los animales para los periodos de maduración de 14 y 21 días.

- **Resultado Esperado 2.** Se dispone de alternativas tecnológicas que permiten mejorar las ganancias de peso otoñal de novillos en sistemas intensivos.



Se evaluó el efecto de la suplementación con granos de distinta degradabilidad (maíz y trigo) frente a un testigo sin suplementación, sobre la ganancia en peso de novillos de sobre año, mediante dos experimentos realizados en primavera y otoño. Los experimentos se realizaron sobre una misma pradera de gramíneas y leguminosas y tuvieron como objetivo superar las bajas ganancias de peso otoñales atribuidas al desbalance en la composición química de las pasturas debido a un exceso de proteínas solubles frente al bajo nivel de carbohidratos solubles. Las condiciones ambientales que se dieron en la primavera del año 2002 y el otoño del 2003 fueron bastante diferentes a los valores históricos. Esto determinó en primer lugar, que las ganancias en peso vivo de los animales testigo como de los suplementados hayan sido mayores en otoño que en primavera. En segundo lugar, las ganancias en peso vivo de los animales suplementados siempre fueron superiores al testigo aunque no se encontraron diferencias ($P < 0.05$) entre los animales suplementados con trigo o maíz. Durante los últimos 21 días del período experimental de otoño las ganancias del grupo testigo y los suplementados fueron menores a las realizadas durante el total del período. Es aquí donde se pudo apreciar el «efecto otoño», aunque los animales suplementados siempre presentaron diferencias frente al testigo aunque no entre si. Pese a observarse una tendencia a una mayor respuesta de la suplementación de maíz frente a la de trigo estas nunca llegaron a ser significativas. La falta de diferencias entre la ganancia en peso vivo entre los tratamientos suplementados con granos de distinta degradabilidad, puede ser atribuida al bajo nivel de suplementación con que se trabajó (1% del PV), o bien (según la opinión de autores extranjeros) a que el ambiente ruminal en pasturas de otoño ejerce un efecto buffer sobre la tasa de degradación de la MS. Los parámetros de los fluidos ruminales pueden ser más influenciados por el patrón de consumo de la pastura que por el tipo de concentrado ofrecido. Puede considerarse que hay dos estrategias que están al alcance del productor para superar las bajas ganancias de otoño debido al desbalance de las pasturas. Estas son el aumento de la oferta de forraje o la suplementación de los animales en pastoreo. Al aumentar la oferta de forraje, los animales disponen de una mayor posibilidad de selección de la pastura consumida y así minimizar las bajas ganancias de esa estación. La suplementación energética (comúnmente granos) puede ser el complemento para aumentar la utilización de la proteína rápidamente degradable, aumentando la síntesis de la proteína microbiana, disminuyendo las pérdidas de N en la orina y el costo energético del proceso y por lo tanto mejorando la performance animal.

El empleo de heno como suplemento en pasturas ha sido poco estudiado, algunas experiencias señalan que su agregado en la dieta de pasturas muy “aguachentas” o verdes han obtenido buenos resultados. El aporte de fibra mejora el funcionamiento ruminal, disminuye la velocidad de paso y aumenta la digestibilidad del forraje consumido. Por este motivo, se planteó un experimento que contemplaba tres factores: (oferta de forraje (OF), suplementación energética y suministro de heno) en animales que pastoreaban pasturas mezclas de leguminosas y gramíneas, situación poco explorada en trabajos extranjeros. Para el año 2004, en el que se dieron porcentajes de MS de la pastura de 25% y niveles de proteína cruda de 15.5% para todo el período, las ganancias en PV fueron elevadas para toda la estación. Aparentemente no se produjo un desbalance energía/proteína a nivel ruminal de entidad. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05\%$) para niveles de OF y para niveles de suplementación, no así para la interacción de niveles de OF x suplementación. Se encontró una relación directa entre OF y ganancia en PV para los animales suplementados y sin suplementar. Las mayores diferencias entre los tratamientos con y sin suplementación se observaron a niveles de OF de 2% (debido a la adición), mientras que a niveles de OF de 4 y 6% (donde se produjo sustitución y adición), prácticamente no se encontraron diferencias. Los tratamientos de heno con y sin suplemento, con una OF de 4% del PV dieron ganancias en peso similares, debido a que el efecto de sustitución anuló las posibles diferencias por el agregado de fardos. Complementario a esta línea de trabajo se realizó un Proyecto LIA 020



(INIA/BID), titulado “Evaluación de alternativas de alimentación durante el verano y otoño para animales en engorde en sistemas pastoriles intensivos de producción de carne del Litoral Oeste Del Uruguay”.

También se cuantificaron las principales características de producción y de calidad de los productos novillo y vaquillona precoz y ternera «bolita» en sistemas de producción intensiva (INIA Las Brujas). Los resultados obtenidos para las dos primeras categorías muestran diferencias en rendimientos en segunda balanza al comparar los animales suplementados con grano en la etapa de terminación con respecto al lote de vaquillonas que permaneció exclusivamente a pasto. También se resaltan los niveles de engrasamiento obtenidos con los tres lotes de engorde (16, 15 y 13 mm), a pesar de que se faenaron con pesos relativamente bajos y con edades tempranas (18 meses). Al igual que para las categorías anteriormente analizadas, se destacan los buenos valores de cobertura de grasa en los lotes de terneras (8.9 y 8.7 mm de cobertura, pasturas vs grano), sobre todo considerando los bajos pesos de faena de estas categorías (235 kg en planta). El suministro de grano no provocó diferencias significativas en el espesor de grasa de cobertura de las canales. En aspectos relacionados a calidad de carne, los valores de terneza obtenidos para novillos y vaquillonas fueron muy similares, apareciendo diferencias significativas únicamente entre las terneras y las vaquillonas ($p=0.0024$) a favor de estas últimas. El contenido de grasa intramuscular fue consistentemente menor en las terneras que en las vaquillonas y novillos precoces, no existiendo diferencias entre estos últimos, lo cual está en concordancia con los registros de grasa subcutánea. El suministro de grano no generó diferencias en esta variable para ninguna de las categorías analizadas.

- **Resultado Esperado 3.** Se dispone de estrategias de engorde de vacas de diferentes biotipos y sistemas de alimentación y su incidencia sobre la calidad de las reses producidas, minimizando la competencia por alimentación con categorías más exigentes, para las regiones de Basalto y Areniscas.

Se dispone de información sobre el engorde de vacas de descarte en base a campo natural, con suministro de suplemento (ración) y disponibilidad de abrigo. El ensayo se está realizando con vacas Braford ($n=40$). Los tratamientos fueron 4, dos suplementados con y sin abrigo y dos testigos con y sin abrigo. El suplemento utilizado fue una mezcla de afrechillo de trigo, expeller de girasol y maíz molido, al 1% del peso vivo. Los resultados preliminares muestran un efecto significativo de la suplementación en las variables analizadas (peso vivo, CC, área ojo del bife y cobertura de grasa), no así de la presencia o no de abrigo. Esta línea de trabajo está siendo complementada con estudios de engorde de vacas de descarte utilizando suplementos energéticos y energético-proteicos en un período de 100 días previo a la faena (en ejecución 2005).

3. **Objetivo Específico 3.** Cuantificar las pérdidas potenciales de valor que ocurren en las diferentes etapas de la cadena cárnica (ovina y vacuna) y establecer estrategias de recuperación parcial o total de las mismas para lograr una mejora de la competitividad de la cadena.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Resultado Esperado 1.** Se han cuantificado las pérdidas potenciales de valor que ocurren en las diferentes etapas de la cadena cárnica (ovina y vacuna) y se han establecido estrategias de recuperación parcial o total de las mismas.

Esta propuesta fue ejecutada en el marco del acuerdo internacional e multi-institucional entre RMS, CSU, INIA, INAC y la industria frigorífica nacional. Esta primera Auditoría Nacional de



la Industria Cárnica Uruguaya, involucró 10 plantas frigoríficas que representan más de 80% de la faena nacional con dos muestreos (otoño y primavera 2002) para el rubro vacuno en todas sus categorías y 4 plantas frigoríficas en el rubro ovino (corderos pesados y adultos). Las fases I (Encuestas y entrevistas a principales actores de la cadena cárnica) y II (Reco-pilación de datos en planta frigorífica) de este proyecto se realizaron en el año 2002. En abril del año 2003 se realizó el taller (Fase III) de la Auditoría de la Calidad, finalizando dicho proyecto. Se recopiló, documentó y publicó la información generada y se difundió en todo el país. En el rubro vacuno, en esta Primer Auditoría de Calidad de Carne del Uruguay, se establecían como principales limitantes el elevado pH, la presencia de cortes oscuros, ma-durez excesiva (edad), los daños en el cuero y la presencia de machucones, de un total de 10 variables detectadas en planta como problema. Estas limitantes representaban una pérdi-da para la industria cárnica de U\$S 32 por animal (U\$S 58 millones en la faena nacional de ese año). En el rubro ovino, las limitantes fueron defectos en el cuero, heterogeneidad de canales y cortes, decomisos y falta de limpieza del animal, lo que representó pérdidas de U\$S 2.77 por animal (U\$S 2.2 millones en la faena ovina de ese año, pero que ascendería a U\$S 15.6 millones si se suman las pérdidas por abigeato e ineficiencias en la producción). En el taller (fase III) se enunciaba que los grandes desafíos para esta cadena agroalimentaria pasaran por la trazabilidad, el bienestar animal, la sostenibilidad ambiental y el estado sanitario e inocuidad alimenticia.

Como respuesta a las conclusiones de la Auditoría de Calidad, se implementaron en el pe-ríodo 2004-2005 proyectos que están orientados en la búsqueda de soluciones a las diferen-tes limitantes diagnosticadas. Se estableció un acuerdo de trabajo para ambas especies (bovinos y ovinos) con énfasis en la temática de Bienestar Animal (AT INIA/BID), en el cual se busca cuantificar el efecto del stress sobre la calidad del producto en dos etapas: del predio al frigorífico (embarque, transporte y desembarque en frigorífico) y en los corrales de espera del frigorífico hasta el momento de faena, en distintas épocas del año. Se miden los niveles de cortisol en los animales mediante sangrado y se correlacionan con la presencia de cortes oscuros. Estos son caracterizados a nivel de laboratorio, mediante medición de pH, color, pérdida de jugosidad y terneza. Este trabajo se empezó a ejecutar en el mes de agosto del 2004. Otro trabajo relacionado a las limitantes detectadas por la Auditoría, fue la implementación del proyecto sobre Mejoramiento de la Seguridad Alimenticia en el predio y garantía de calidad en sistemas de producción de carne en Uruguay (Proyecto financiado por CIDA Canadá, ejecutando conjuntamente con INIA y Beef Improvement Ontario). Se desarrollarán Buenas Prácticas de Manejo con el fin de cuantificarlas a nivel predial y sus posteriores efectos en la canal y la carne.

- Objetivo Específico 4.** Desarrollar un sistema nacional objetivo de clasificación y tipificación de canales ovinas y vacunas para predecir el rendimiento industrial de las mismas en térmi-nos de producto final incorporando así sistemas de comercialización más transparentes, pre-miando los méritos individuales de las canales y facilitando la integración y generación de valor entre los diferentes eslabones de la cadena.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Resultado Esperado 1.** Se han validado las tecnologías de VIASCAN y BEEFCAM para las condiciones del Uruguay y se dispone de información científica que permite evaluar su posi-ble incorporación al sistema nacional de clasificación y tipificación de canales.

Se busca desarrollar un sistema nacional objetivo de clasificación y tipificación de canales ovinas y vacunas para predecir el rendimiento industrial de las mismas en términos de pro-ducto final incorporando sistemas de comercialización más transparentes, premiando los mé-



ritos individuales de las canales y facilitando la integración y generación de valor entre los diferentes eslabones de la cadena. Recientemente, el USDA, ha aprobado la utilización del sistema VIASCAN/BEEFCAM (RMS) como sistema objetivo para la evaluación de canales vacunas en los EEUU, mientras que la MLA de Australia esta evaluando exitosamente el VIASCAN para ovinos en varias plantas frigoríficas de este país. Este trabajo tiene como objetivo principal evaluar en las condiciones locales este equipamiento de última generación, obteniendo así la capacidad de predicción y exactitud de variables económicamente relevantes del producto final (rendimiento carnicero, calibre de cortes, cobertura de grasa (distribución y profundidad), terneza (vacunos). Se realizó coordinadamente entre INIA, INAC, Colorado State University, RMS (empresa que provee del equipamiento) y la Industria frigorífica, en el período 2002-2003. El trabajo sobre predicción del rendimiento carnicero a nivel comercial mediante el uso de la tecnología de video imagen (VIAScan) demostró que el actual sistema de clasificación de INAC no realiza una buena predicción (R^2 : 0.25) del rendimiento carnicero (proporción de cortes valiosos y relación músculo/grasa/hueso). Los resultados de este estudio indicaron que la predicción del rendimiento de la carne vacuna uruguaya con el sistema BCS (R^2 : 0.59) es similar a los resultados publicados en otros países, aún cuando el promedio de espesor de grasa incluido en otros estudios fue mayor. La habilidad predictiva del CVS (R^2 : 0.57) fue levemente menor que investigaciones publicadas por otros países, lo cual puede deberse al tipo de ganado incluido en el estudio. A pesar de esto, las medidas del CVS por si mismas explicaron una variación en el rendimiento de carne similar al uso de la ecuación del USDA Yield grade o al de las medidas del BCS. El uso de un sistema de análisis por video imagen por componente dual (ambos sistemas en conjunto, R^2 : 0.69) podría incrementar la precisión en la predicción del rendimiento de carne vendible procedente de las canales vacunas del Uruguay. La predicción de la terneza con esta tecnología y en esta población de animales fue baja (R^2 : 0.20). Como resultado de esta información y lo reportado en la Auditoría de Calidad se implementan líneas de investigación que busquen solucionar estas limitantes. Se incluyen en los ensayos de engorde (OE1 y 2), a parte de las mediciones de ultrasonido in vivo, el registro en planta de medidas objetivas en la canal (área del ojo del bife y espesor de grasa).

Existen experiencias nacionales del uso de estas tecnologías a nivel comercial para el desarrollo de carnes diferenciadas (Carne Hereford S.A. y Natural Choice de Establecimiento Colonia). Por otra parte, con la cooperación INIA-INTA y con el Proyecto financiado por CIDA (Canadá), entre INIA y BIO, se está realizando una revisión del Sistema de Clasificación oficial de INAC y se implementaron grupos de trabajo para discutir los objetivos de un sistema de clasificación en la cadena cárnica uruguaya (ejemplo: inclusión de mediciones objetivas de rendimiento y de calidad – marmóreo, color de la carne y grasa).

En ovinos, como resultado de las investigaciones realizadas por el INIA en los últimos años sobre la predicción del rendimiento carnicero y de cortes valiosos en las canales ovinas producidas en el Uruguay (publicados principalmente en Serie Actividades de Difusión INIA N° 253 y Serie Técnica INIA N° 126), ha surgido una clara necesidad por estudiar el sistema vigente de clasificación y tipificación de canales ovinas del Uruguay. Es por ello que se decide formar la Mesa de la Carne (integrada por MGAP, INAC, INIA, SUL y la industria frigorífica). Los resultados han demostrado que el sistema vigente aplicado en las canales producidas por los corderos del Operativo Cordero Pesado no tiene capacidad para discriminar las mismas por su nivel de engrasamiento y que las categorías de conformación son escasa. La Mesa de la Carne desde su formación ha tenido como uno de sus cometidos principales crear un ámbito de discusión para la definición de un nuevo sistema consensuado de tipificación y clasificación de canales ovinas que se adecue a las necesidades modernas de la cadena cárnica uruguaya y que nos permita vincular, desde el punto de vista comercial, con los demás mercados de carne ovina del mundo. Esto incluye la incorporación de medi-



das objetivas y la redefinición de las escalas utilizadas en el sistema actual, de forma de darle mayor transparencia al proceso y que permita hacer comparable este nuevo sistema con los sistemas que funcionan con éxito en los principales países exportadores de carne ovina del mundo. La Mesa de la Carne ya ha sesionado en varias oportunidades y como resultado de las necesidades definidas en las diferentes reuniones se decidió traer al Prof. Roger Purchas de la Universidad de Massey de Nueva Zelanda, como consultor experto en el tema. Esto fue llevado a cabo gracias al INIA en setiembre de 2004, quedando como resultado un informe del experto en el cual se hacen una serie de recomendaciones y consideraciones generales.

5. **Objetivo Específico 5.** Caracterización de la terneza en el proceso de producción y comercialización de carne vacuna y ovina en el Uruguay como base para la implementación de un Sistema Nacional de Certificación.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se ha caracterizado la terneza en el proceso de producción y comercialización de carne vacuna y ovina en el Uruguay como base para la implementación de un Sistema Nacional de Certificación. El objetivo general es implementar esquemas de certificación de terneza en carnes vacuna y ovina basados en el control de puntos críticos en la cadena cárnica, siendo los objetivos específicos: A) Cuantificar las principales fuentes de variación en la terneza de carnes vacunas y ovinas asociadas a la fase primaria de producción y manejo pre-faena, B) Cuantificar la influencia de los principales factores que afectan la terneza de la carne ovina y vacuna durante el proceso de faena y enfriado, C) Desarrollar un modelo para segregación de canales ovinas y vacunas de acuerdo a su terneza en la línea de producción industrial, D) Definir protocolos de maduración que aseguren la terneza y calidad de los principales cortes de alto valor de vacunos y ovinos y E) establecer estándares de terneza de carne vacunas y ovinas para los principales mercados. Este trabajo experimental se ejecuta coordinadamente entre INIA, INAC, Sociedad de Criadores de Corriedale, Sociedad de Criadores de Hereford y Frigoríficos (San Jacinto, Las Piedras, Tacuarembó, La Caballada). Esta línea de trabajo comenzó en el año 2002, con los distintos trabajos de engorde de INIA, con la validación de la tecnología de video imagen (VIAScan-Beefcam) y la tesis de Doctorado de G. Brito (UGA/INIA) donde se cuantificaron distintos factores (peso de la canal caliente, terminación, edad, descenso de pH y temperatura, color) en el proceso de faena y transformación del músculo en carne en bovinos. Estos trabajos muestran que los niveles de terneza de nuestras carnes (a nivel comercial) con un período de maduración de 14 días son aceptables para las exigencias del consumidor (4.14 kgF). No se encontraron diferencias en terneza en la categoría de novillos, que fueran explicadas por la edad, el peso de la canal caliente y la terminación. Sin embargo en la categoría hembras, si existieron diferencias en terneza por edad. Estudiando el descenso de pH y temperatura durante el proceso de enfriado y al momento de cuarteo (pH último) y el color de la carne (previo al desosado) se encontró que la variable que mejor correlacionaba con la terneza era el parámetro a^* (rojo) y que este a su vez mostraba una correlación moderada a alta con el pH último. La relación entre pH último y color a^* fue curvilínea, estando los valores más altos de fuerza de corte en el rango de 5.8-6.1. En función de los resultados obtenidos en estos experimentos y ante el desarrollo de carnes con marca (Carne Hereford del Uruguay), se presentó en el marco de los Acuerdos de Trabajo (INIA-BID, 2004) un proyecto sobre "Determinación de puntos críticos para la certificación del nivel de terneza de las carnes rojas uruguayas dentro de programas de diferenciación de productos". El objetivo del mismo es asegurar la homogeneidad de la terneza en los cortes de mayor valor económico, cuantificando el efecto de la estimulación eléctrica en dicho atributo y en el color de la carne. (En ejecución).



Encuestas realizadas en supermercados evidencian que los consumidores de carne ovina prefieren carnes tiernas, siendo la terneza la principal característica a la hora de repetir la compra. Los valores exigidos por los mercados más exigentes (USA y NZ por ejemplo) se ubican en el orden de los 5 kgF de fuerza de desgarramiento. La información nacional generada por el INIA indica, para la raza Corriedale, un valor promedio de 2.4 kgF (evaluación de más de 400 corderos pesados muestreados) demostrando que esta variable no es una limitante para poder acceder a los mercados más exigentes. Los valores registrados por la investigación de INIA están pues por debajo de los umbrales que se manejan en la literatura clásica, inclusive cuando se incluyen otras razas o cruza con razas carniceras, no excediendo nunca el 5% de los animales con valores superiores a lo considerado como máximo aceptable.

6. **Objetivo Específico 6.** Evaluación y promoción de la calidad de la carne uruguaya sobre la base de estándares de calidad de la Unión Europea y en función de los distintos sistemas productivos del Uruguay.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se ejecuto un Proyecto de “Evaluación y promoción de la calidad de la carne uruguaya sobre la base de estándares de calidad de la Unión Europea y en función de los distintos sistemas productivos del Uruguay”. Por un período de 4 años (2002-2005), esta propuesta fue ejecutada por Uruguay (INIA), con la colaboración de INAC, Sociedad de Criadores Corriedale y Hereford y por España (INIA y AECL), con la colaboración de la Universidad de Zaragoza y del IRTA. Se cuenta con capacidad propia de recursos humanos, equipamiento y dominio de técnicas analíticas que permiten evaluar atributos físicos, químicos y/o sensoriales de la carne. Se cuenta con un Laboratorio de Tecnología de la Carne con base en INIA Tacuarembó donde a partir de este proyecto se cuenta con nuevos métodos y procedimientos para el análisis químico, físico, sensorial, y de los consumidores de la calidad y aceptación de la carne. Se cuenta con información resumida, sistematizada y analizada de 4 experimentos de engorde (2 con ovinos y 2 con bovinos) con corderos pesados y livianos en la región ganadera de Basalto y con novillos de 2 y 3 años en la Central de Prueba de Hereford en Kiyú. Se involucraron factores tales como: tipo de animal, edad a la faena, tiempo de maduración de la carne y su incidencia sobre la calidad de las canales de carne producidas para períodos de engorde (terminación) de 3 a 4 meses. Esta carne producida por los 4 tipos de productos uruguayos de exportación fue llevada en parte a Europa para ser posteriormente analizada desde el punto de vista de la composición química (ácidos grasos, vitamina E, etc.) y sensorial (paneles entrenados y consumidores europeos). Las catas entrenadas se realizaron en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza (España) con un panel de 8 catadoras que ha trabajado juntos durante unos 5 años. Se utilizaron además 200 consumidores europeos por país (España, Reino Unido y Alemania) con 2 ciudades en cada uno de ellos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en ovinos: A) Las canales de los corderos livianos uruguayos presentan, salvando las diferencias en tamaño, unas características muy similares a las de los corderos pesados. La carne uruguaya presentó unos valores de pH un poco elevados, lo que podría indicar un manejo pre-sacrificio claramente mejorable, y una carne de color demasiado oscuro para los gustos españoles; B) La carne ovina uruguaya presenta unas características aromáticas y texturales no muy diferentes de las propias de los tipos europeos analizados, especialmente de los tipos alemanes y británicos, y que son maduradas por 20 días. El grado de aceptación fue positivo para el consumidor en Europa, especialmente en el Reino Unido y España, en relación a las muestras locales probadas. El tipo pesado sería claramente más aceptable en el Reino Unido, mientras que en España los consumidores prefirieron por igual el cordero pesado y liviano del Uruguay. En



Alemania, ambos productos uruguayos serían igualmente aceptables, pero el nivel de preferencia de la carne uruguaya fue del 30% frente al 70% de la carne local; C) La carne ovina uruguaya presentó niveles de ácidos grasos de la serie *n*-3 elevados y una beneficiosa relación *n*-6/*n*-3, pero las canales pesadas tienen una excesiva cantidad de grasa saturada. Igualmente sus niveles de vitamina E son, comparativamente con otros tipos ovinos, positivamente elevados.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en bovinos: A) La carne uruguaya presenta unos valores de pH un poco elevados, lo que podría indicar un manejo pre-sacrificio claramente mejorable; B) Bajo el punto de vista sensorial, la carne uruguaya ocupa una posición intermedia entre las diferentes carnes europeas analizadas, demostrando una buena adaptabilidad a las maduraciones largas. Se destaca en este sentido, que no se presentaron diferencias entre la carne de los novillos de dos y de tres años de edad. El grado de aceptación fue positivo para el consumidor en Europa, fundamentalmente en Alemania, existiendo diferencias claras en aceptabilidad para la carne producida con animales de dos o de tres años, prefiriendo la carne de animales de dos años, al igual que los consumidores ingleses. Sin embargo, en España, prefirieron la carne de los animales de tres años; y C) La carne bovina uruguaya presenta niveles de ácidos grasos de la serie *n*-3 muy elevados, y una mejor calidad dietética (relaciones *n*-3/*n*-6 y PUFA/SFA) que la carne alemana y británica con la que se ha comparado. Adicionalmente, sus niveles de vitamina E son comparativamente elevados.

A consecuencia de la información obtenida, está en ejecución un nuevo proyecto con AECL, INIA España, e INIA Uruguay, con el apoyo de IRTA Cataluña, INAC, Sociedad de Criadores de Hereford y Corriedale del Uruguay, Asociación Rural del Uruguay, Universidad de Zaragoza- Facultad de Veterinaria (España), donde se estudiará el efecto de distintas dietas (forraje /concentrado) en la composición de ácidos grasos. En este proyecto se pretende evaluar física y económicamente tres niveles de suplementación en pastoreo con grano (0, 0,6 y 1,2% del PV) y un sistema de alimentación a corral con concentrados en la terminación de animales (novillos y corderos pesados) y su efecto en la ganancia en peso vivo de los animales, días a la faena, características de la reses y calidad de carne. Un grupo de animales serán alimentados en base sólo a pasturas de alta calidad (mezcla de gramíneas y leguminosas) durante el período de terminación a una presión de pastoreo de 4% del PV hasta el punto final prefijado. Otro grupo recibirá suplementación energética 0.6% PV (maíz entero) y una oferta de forraje del 2% del PV (mezcla de gramíneas y leguminosas). Un tercer grupo recibirá suplementación energética al 1.2% del PV e igual pastura al anterior. Por último un lote de animales sólo recibirán alimentación a corral en base a una ración con concentrados (grano de maíz). Se utilizarán 100 animales Hereford (25 por tratamiento) con peso vivo final objetivo de 480-500 kg y espesor de grasa subcutánea de 6 mm, y 120 corderos Corriedale (30 por tratamiento) con peso vivo de terminación estipulado de 36-40 kg y GR de 8-12 mm. Las muestras de carne de los animales de todos los tratamientos irán a Europa donde serán probadas por los consumidores de 4 países (España, Alemania, Reino Unido y Francia). Se harán determinaciones de características organolépticas de los diferentes tipos de carne mediante paneles de catadores entrenados. Además en Uruguay se harán determinaciones físicas y químicas de calidad de la canal y de la carne (medidas morfométricas, composición de ácidos grasos, pH, ternura, color, temperatura, etc.). A partir de la información generada en este proyecto se pretende: 1) estudiar la influencia de diferentes sistemas de alimentación en la aceptabilidad y preferencia de las carnes uruguayas por los consumidores europeos (España, Alemania, Francia y Reino Unido), 2) analizar las características sensoriales de la carne proveniente de diferentes sistemas de alimentación, mediante paneles de expertos, 3) estudiar la influencia de diferentes sistemas de alimentación en las características nutricionales de las carnes uruguayas y su potencial efecto sobre la salud humana, 4) evaluar la produc-



tividad de los diferentes sistemas productivos con niveles de intensificación variable, 5) capacitar recursos humanos uruguayos en las áreas que plantea este proyecto, 6) instalar capacidad local (equipamiento e infraestructura) para profundizar estos estudios a nivel de Uruguay con vista a su utilización científica y de apoyo a la cadena.

7. **Objetivo Específico 7.** Contribuir con información científica que le aporten elementos esenciales al desarrollo de estrategias de marketing y promoción del consumo de las carnes ovinas y vacunas uruguayas en el mundo basadas en sus ventajas comparativas sobre la salud humana.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- La propuesta involucra la evaluación de sistemas de producción («corral» vs. «corral + pastoril» vs «pastoril» (pasturas artificiales y naturales)), especies (ovinos y vacunos) biotipos (razas Corriedale, Hereford y cruza) y adición de vitamina E (solo en vacunos), logrando así caracterizar en cada una de las combinaciones de estos factores mencionados los siguientes aspectos: A) Composición nutricional referente al tema ácidos grasos (perfil de ácidos grasos, relación de ácidos grasos omega6/omega3 y contenido de CLA), B) Calidad organoléptica (aroma y sabor) y conservación o vida útil (oxidación y color de las grasas y color de la carne vacuna) y C) Evaluar el posible efecto sobre la salud del consumidor de los resultados obtenidos comparando con bibliografía nacional e internacional con el fin de promover nuestras carnes en mercados más exigentes.

El proyecto de AECI España-INIA Uruguay ha generado importante información sobre las bondades de nuestras carnes del punto de vista de la salud. Esta información consolida los resultados obtenidos en trabajos previos (LIA 059 UGA-INIA), demostrando que los sistemas pastoriles presentan relaciones beneficiosas para la salud humana en cuanto a la relación poliinsaturados/saturados y omega 6/ omega 3 cuando se comparan con sistemas de producción más intensivos o con otros productos de diferentes orígenes (procedentes de Alemania, Reino Unido y España). Se han presentado, en esta línea de investigación, nuevas propuestas dentro de los Acuerdos de Trabajo INIA/BID y PDT los cuales están en ejecución. Se han desarrollado 7 experimentos corderos pesados (2003-2005) en las unidades experimentales de INIA (Treinta y Tres, La Estanzuela, Las Brujas y Tacuarembó), en los cuales se han involucrado variables como tipo y cantidad de especies forrajeras, suplementación (nivel y tipo de suplemento), sistema a corral, razas puras de doble propósito y cruzamientos de estas con razas orientadas a la producción de carne, sexo, etc. En los mismos se han utilizado 276 animales, de los cuales se ha extraído muestras de carne, para realizar determinaciones de composición de ácidos grasos (Ácido linolénico conjugado, Ácidos Grasos Poliinsaturados, Saturados y Monoinsaturados). Los resultados de los análisis mencionados se están realizando al momento de presentar este documento. Se dispondrá de un cúmulo de información inédita en algunos casos, lo cual permitirá disponer de información para caracterizar la carne de cordero producida en diversos sistemas productivos del Uruguay desde el punto de vista de su influencia en la salud humana y por ende establecer estrategias de promoción y marketing de las carnes ovinas de acuerdo a sus cualidad nutricionales para la salud humana así como el diseño de sistemas de producción que promuevan naturalmente la misma.

Productos Tecnológicos Logrados

Se desarrollaron esquemas de engorde de corderos y de engorde de vacunos considerando los siguientes factores (región, tipo de producto, base forrajera, género, carga animal, sistema de



pastoreo, suplementación con concentrados, ensilajes y henos, nivel de nutrición, biotipo, engorde mixto -vacuno lanar- etc.) generándose las siguientes tecnologías:

- 1 Producción de corderos precoces y corderos pesados sobre mejoramientos de campo en sistemas mixtos de engorde con vacunos para la región Cristalino de Centro.
- 2 Producción de corderos livianos con sistemas de alimentación preferencial (creep feeding y creep grazing) para sistemas extensivos e intensivos.
- 3 Producción de corderos livianos y pesados sobre mejoramientos de campo en la región Cristalino del Este, considerando o no la internada conjunta con vacunos.
- 4 Producción de corderos pesados sobre diferentes alternativas de cultivos anuales invernales para las regiones de Basalto, Areniscas, Cristalino del Este y Litoral Sur.
- 5 Producción de corderos livianos y pesados en sistemas intensivos del Litoral Sur.
- 6 Producción de corderos livianos, pesados y superpesados sobre diferentes opciones de praderas convencionales en sistemas extensivos e intensivos (Litoral Sur y Basalto).
- 7 Implementación de suplementación estratégica con concentrados en sistemas de engorde de corderos livianos y pesados sobre campo natural y diferentes opciones forrajeras mejoradas en las regiones del Litoral Sur, Basalto, Areniscas y Cristalino del Este.
- 8 Implementación de suplementación estratégica con reservas forrajeras (ensilaje y henos) en el engorde de corderos livianos y pesados en sistemas intensivos del Litoral Sur y Producción de corderos pesados sobre laboreos de verano en sistemas arroz-ganaderos de las planicies del Este.
- 9 Producción de novillos menores a 2 años en sistemas de producción intensivos agrícola-ganaderos.
- 10 Implementación de suplementación estratégica con concentrados y ensilaje en sistemas de engorde intensivos de novillos en sistemas agrícola-ganaderos del Litoral Oeste.
- 11 Intensificación del engorde de vacas de diferentes biotipos para las regiones de Areniscas y Basalto.
- 12 Esquemas de engorde de novillos de dentición incompleta sobre campo natural para la región de Basalto, con la presencia o ausencia de ovinos.
- 13 Impacto productivo y económico de la implementación de un sistema de producción orgánica de carne vacuna en el Litoral Oeste.
- 14 Sistema de engorde de novillos de razas puras y sus cruza sobre un sistema productivo basados en campo natural y mejoramiento de campo para la región de Basalto.
- 15 Alternativas de diferenciación de tres productos (novillo y vaquillona precoz y ternera "bolita") en sistemas intensivos, proceso que ha incluido la evaluación de las reses producidas en planta de faena ajustando los estándares de calidad establecidos por la industria.
- 16 Se han desarrollado modelos de simulación aplicables al desarrollo de sistemas de producción de carne intensiva en predios de área reducida.
- 17 Tecnología de producción de maíz doble disponible para su conservación en forma de ensilaje en sistemas agrícolas ganaderos del Litoral Oeste.



- 18 Se validó la propuesta tecnológica de engorde de corderos pesados-precoces y pesados de INIA para diferentes sistemas de producción así como su impacto económico para 4 regiones ganaderas del país (Cristalino del Centro, Basalto, Cristalino del Este y Litoral Oeste) en el marco del Convenio INIA-CLU-PSA/MGAP-NIREA S.A.
- 19 Se validó la técnica de ultrasonografía para la medición de características de calidad de carne in vivo (área de ojo del bife y cobertura de grasa) en ovinos para nuestras condiciones.
- 20 Se validó la técnica de ultrasonografía para la medición de características de calidad de carne in vivo (área de ojo del bife y cobertura de grasa) en bovinos para carne para nuestras condiciones.
- 21 Se validaron productivamente y económicamente las diferentes propuestas tecnológicas de engorde vacuno en sistemas agrícolas-ganaderos del Litoral Oeste, en el marco del Convenio INIA-FUCREA (Giprocar).
- 22 Se dispone de información tecnológica sobre los efectos de la alimentación, biotipo y género sobre el rendimiento y calidad de canales y cortes de alto valor en corderos pesados.
- 23 Se ha caracterizado la terneza, color de la carne, color de la grasa y pH de carne ovina proveniente del operativo cordero pesado del Uruguay.
- 24 Se ha caracterizado la terneza, color de la carne, color de la grasa, temperatura y pH de carne vacuna proveniente de faenas comerciales.
- 25 Se dispone de información tecnológica sobre los efectos de la alimentación, biotipo y género sobre el rendimiento y calidad de canales y cortes de alto valor en vacunos.
- 26 Se dispone de información tecnológica sobre el impacto productivo de la suplementación en el engorde de novillos en sistemas pastoriles intensivos.
- 27 Se dispone de ecuaciones de predicción de parámetros de calidad de carne (humedad, proteína cruda, grasa intramuscular y pH) utilizando la tecnología de near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) y se cuenta con técnicas, protocolos e instrumentos adaptados para la medición de terneza, color de carne y grasa en carne en el Uruguay.
- 28 Se cuenta con un paquete tecnológico con información sobre el impacto productivo y económico de la inserción de cruzamientos ovinos con razas carniceras en sistemas intensivos de producción agrícola-ovinos (laneros) y hortícolas-ganaderos de área reducida del Litoral y Sur del Uruguay respectivamente.
- 29 Se cuenta con información de parámetros de calidad de carne (pre y post faena) que permiten predecir características de rendimiento carnicero y punto final de carcasas de corderos según estándares de los mercados destino.
- 30 Se cuenta con información de parámetros de calidad de carne (pre y post faena) que permiten predecir características de rendimiento carnicero y punto final de canales de novillos según estándares de los mercados destino.
- 31 Se conocen las principales limitantes de Calidad en la Cadena Cárnica Vacuna Uruguaya, cuantificando las pérdidas económicas que las mismas representan. Se elaboraron estrategias para levantar estas restricciones entre todos los actores del proceso de producción e industrialización de la carne vacuna.
- 32 Se conocen las principales limitantes de Calidad en la Cadena Cárnica Ovina Uruguaya, cuantificando las pérdidas económicas que las mismas representan. Se el-



boraron estrategias para levantar estas restricciones entre todos los actores del proceso de producción e industrialización de la carne ovina.

- 33 Se dispone de información preliminar sobre la influencia del manejo de ciertas variables a nivel de planta frigorífica (peso de canal caliente, temperatura, color y brillo de la carne, espesor de grasa subcutánea y pH) para predecir terneza en carne de corderos pesados.
- 34 Se dispone de información preliminar sobre la influencia del manejo de ciertas variables a nivel de planta frigorífica (peso de canal caliente, temperatura, color y brillo de la carne, espesor de grasa subcutánea y pH) para predecir terneza en carne vacuna.
- 35 Se ha validado comercialmente la tecnología de video imagen junto a un paquete informático (software Beefcam) para predicción de la terneza en carne vacuna.
- 36 Se ha validado comercialmente la tecnología de video imagen en carne vacuna (canal caliente y fría) para predicción del rendimiento carnicero y composición final de la res.
- 37 Se dispone de información tecnológica de producción de carne ecológica en el contexto de un sistema de producción intensiva.
- 38 Se cuenta con información sobre características organolépticas de la carne producida por corderos procedentes de diferentes sistemas de producción del Uruguay que permite afirmar que largos tiempos de maduración (20 días) favorecen la aparición de sabores anormales y grasos, que son poco apetecibles. La mayor terneza se obtuvo con animales jóvenes y en carnes maduradas 20 días.
- 39 Se cuenta con información sobre características organolépticas. En la carne de bovinos se destaca que los tiempos de maduración largos produjeron notas elevadas de enranciamientos y contaminaciones microbianas que alteraron el olor normal de la carne. Las mejores ternezas se obtuvieron en los animales jóvenes y en los tiempos de maduración más largos.
- 40 Se dispone de información tecnológica sobre la aceptabilidad de las carnes uruguayas por parte de los consumidores europeos. En general la aceptabilidad de la carne de cordero pesado uruguayo fue alta en los 3 países incluidos en el análisis (España, Reino Unido y Alemania), donde se encontraron valoraciones positivas de aceptabilidad entre el 75% y el 90% de los consumidores según el país considerado.
- 41 Se dispone de información tecnológica sobre la aceptabilidad de las carnes uruguayas por parte de los consumidores europeos. La carne de bovinos de Uruguay recibió valores de aceptabilidad positivos ubicados entre el 64% y el 84% de los consumidores.
- 42 Se dispone de información relevante en cuanto a la composición química de las carnes uruguayas. Tanto la carne ovina como la vacuna de Uruguay presentan niveles de ácidos grasos de la serie n-3 y CLA elevados así como muy buenas y beneficiosas relaciones n-6/n-3. A su vez los niveles de Vitamina E de ambas especies son elevados, asociado esto claramente al provenir de sistemas de producción basados en altos niveles de consumo de forraje.
- 43 Se dispone de información sobre la variación en la composición de ácidos grasos, la relación ácidos grasos poliinsaturados/ saturados, la relación n6/n3 y el contenido de CLA y vitamina E en la carne vacuna producto de la oferta de diferentes dietas.
- 44 Se dispone de información sobre la extensión de la vida útil (conservación) de diferentes productos cárnicos vacunos con el agregado de antioxidantes tanto en la dieta del animal (vitamina E) como en el producto procesado (vitamina C).



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 083 Facultad de Agronomía	Cruzamientos Hereford, Angus, Nelore y Salers.
FPTA 077 FUCREA.	Validación de propuestas de intensificación de la invernada en sistemas de producción agrícola-ganaderos.
LIA 002 Facultad de Veterinaria.	Identificación de los puntos críticos que afectan el bienestar de los animales en las etapas previas a la faena y sus consecuencias sobre la res y la calidad de carne.
LIA 025 Facultad de Ciencias	A efectos de establecer una estrategia de control racional para postergar la quimioresistencia: Estudio de la dinámica poblacional de la mosca de los cuernos y sus efectos sobre la ganancia de peso en ganado de carne.
LIA 050 MGAP.	Evaluación de la seguridad alimentaria en el primer eslabón de la cadena de Producción de Carne en el Uruguay.
LIA 059 University of Georgia EEUU.	CLA content and fatty acid composition of grassfed vs. grainfed beef, and effect of antioxidants on shelflife of the product.
FPTA 142 Colorado State University, INAC y RMS.	Caracterización de la carne ovina y vacuna en las diferentes etapas de la cadena cárnica y utilización de instrumentos objetivos (Viascan/Beefcam) para la tipificación de carcasas vacunas.
LIA 056 Facultad de Química	Aproximación a la utilización de residuos de arroz y citrus para la alimentación de vacunos.
LIA 020 Facultad de Agronomía.	Evaluación de alternativas de alimentación durante el verano y otoño para animales en engorde en sistemas pastoriles intensivos de producción de carne del Litoral Oeste del Uruguay.
FPTA 146/147/148 INIA España, IRTA Cataluña y AECL.	Evaluación y promoción de la calidad de la carne uruguaya y otros productos agroalimentarios sobre la base de los estándares de calidad de la Unión Europea y en función de distintos sistemas productivos del Uruguay.
Acuerdo de Trabajo INIA BID Proyecto 1 Carne Ovina y Bovina INIA, INAC, SCCU, SCHU y 4 frigoríficos	Caracterización de la terneza en el proceso de producción y comercialización de carne vacuna y ovina en el Uruguay como base para la implementación de un Sistema Nacional de Certificación.
PDT INIA, INAC, SCHU, y SCCU.	Composición de ácidos grasos de las carnes ovinas y vacunas uruguayas con relación a los sistemas de producción y sus implicancias en la nutrición humana.
Acuerdo de Trabajo Proyecto 1 Carne Ovina y Bovina INIA BID	Diferenciación y valorización de las carnes bovinas y ovinas del Uruguay a partir de su caracterización nutricional y su influencia en la salud humana.
Acuerdo de Trabajo Proyecto 1 Carne Ovina y Bovina INIA BID	Incidencia de diferentes dietas en el crecimiento, calidad de la canal y de la carne.
FPTA 092	Mejora de la calidad del producto en la producción ovina del Uruguay: Merino Fino y carne ovina. Massey University.
Acuerdo de Trabajo Proyecto 1 Carne Ovina y Bovina INIA BID	Bienestar animal y calidad del producto. Bovinos para carne. Facultad de Veterinaria, INAC.
Acuerdo de Trabajo Proyecto 1 Carne Ovina y Bovina INIA BID	Bienestar animal y calidad del producto. Ovinos. Facultad de Veterinaria, INAC.
Acuerdo de Trabajo Proyecto 1 Carne Ovina y Bovina INIA BID	Determinación de puntos críticos para la certificación del nivel de terneza de las carnes rojas uruguayas dentro de programas de diferenciación de productos. INAC.



Publicaciones

- Arocena, C.M.; Dighiero, A.J. 1999. Evaluación de la producción y calidad de carne de cordero sobre una mezcla forrajera de avena y raigrás, bajo los efectos de carga animal, suplementación y sistemas de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 150 p. Supervisor: R. San Julián.
- Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Producción de carne sobre pasturas mejoradas en condiciones de pastoreo mixto. En: Seminario de actualización técnica en producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 11-28. (Serie Actividades de Difusión 317).
- Ayala, W.; Bermúdez, R.; Quintans, G. 2001. Comportamiento productivo de Lotus Maku como nueva alternativa forrajera para engorde ovino. En: Risso, D.F.; Albicette, M.M., eds. Lotus Maku: manejo, utilización y producción de semillas. Montevideo: INIA. p. 25-35. (Serie Técnica 119).
- Ayala, W.; Bermúdez, R.; Quintans, G.; Rovira, P. 2000. Algunas alternativas de producción sobre Lotus Maku. I. Recría y engorde de borregas sobre Lotus Maku. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 25-30. (Serie Actividades de Difusión 225).
- Ayala, W.; Bermúdez, R.; Rovira, P.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Efecto de la dotación en el engorde de corderos pesados en pastoreo de Lotus subbiflorus cv. El Rincón. En: Congreso Mundial de Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay.
- Ayala, W.; Bermúdez, R.; Rovira, P.; Quintans, G.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Utilización de mejoramientos de campo de Lotus Maku para la recría ovina. En: Seminario de actualización técnica sobre producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 117-122. (Serie Actividades de Difusión 317).
- Ayala, W.; Rovira, P.; Bermúdez, R.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Efecto de la dotación en el engorde de corderos pesados en pastoreo de Lotus pedunculatus cv. Grasslands Maku. En: Congreso Mundial de Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay.
- Ayala, W.; Rovira, P.; Bermúdez, R.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Producción de carne ovina de calidad en la región Este. II. Corderos pesados. En: Seminario de actualización técnica en producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 93-116. (Serie Actividades de difusión 317).
- Banchero, G. 1996. Sistema de producción orgánico de INIA La Estanzuela. En: Seminario Taller Carne ecológica: sana para el hombre y su ambiente ¿una producción viable?, Montevideo, Uruguay.
- Banchero, G.; Ganzábal, A.; Montossi, F.; La Manna, A.; Fernández, M.E.; Ares, V.; Vaz Martins, D. 2005. Ganancias de otoño en corderos. En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 43-46. (Serie Actividades de Difusión 406).
- Banchero, G., Ganzábal, A., Montossi, F., La Manna, A., Mieres, J.; Fernández, M.E. 2005. Estrategias de terminación de corderos. En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 31-41. (Serie Actividades de Difusión 406).
- Banchero, G.; Montossi, F. 1995. Unidad Experimental de Ovinos. En: Día de campo: Pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 14-27. (Serie Actividades de Difusión 78).
- Banchero, G.; Montossi, F. 1997. Estrategia para el engorde de corderos en sistemas intensivos: 3. Uso y manejo de suplementos: granos, ensilajes y minerales. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 59-69. (Serie Actividades de Difusión 137).
- Banchero, G.; Montossi, F. 1997. Sistemas intensivos de producción ovina de la región agrícola del Litoral Sur del Uruguay. En: Congreso Sud Americano de la Raza Ideal, 2. Uruguayana, Brasil. 17 p.
- Banchero, G.; Montossi, F. 1998. Engorde intensivo de corderos: uso alternativo de concentrados, ensilajes y/o pasturas mejoradas. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. 25 p (Serie Actividades de Difusión 167).
- Banchero, G.; Montossi, F. 1998. Uso y manejo de suplementos: granos, ensilajes y minerales. Anuario de la Sociedad de Criadores Merino Australiano del Uruguay, p. 96-103.
- Banchero, G.; Montossi, F.; Fernández, N.; Miller, A.; Ríos, M. 1997. Estrategia para el engorde de corderos en sistemas intensivos: 2. Suplementación preferencial del cordero lactante. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 53-58. (Serie Actividades de Difusión 137).



- Banchero, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Ganzábal, A.; Ríos, M. 1999. Producción intensiva de carne ovina de calidad con la raza Ideal en el litoral oeste del Uruguay. En: Congreso Mundial, 4. y Sudamericano, 3. de la Raza Polwarth-Ideal, Montevideo, Uruguay. p. 119-151.
- Banchero, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Ganzábal, A.; Ríos, M. 2000. Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos. Montevideo: INIA. 37 p. (Serie Técnica 118).
- Bermúdez, R.; Bonilla, O.; Deambrosi, E.; Méndez, R.; Rovira, P. 2001. Ensayo de cargas en engorde de corderos sobre laboreo de verano. En: Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 2000-2001. INIA Treinta y Tres. p. 31-38. (Serie Actividades de Difusión 258).
- Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Montossi, F.; Pigurina, G. 1999. Problems of animal production related to pastures in South América: Uruguay. En: Moraes, A.; Nabinger, C.; Carvalho, P.; Alves, S.; Lustosa, S., eds. International Symposium Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Curitiba, Paraná, Brasil. Proceedings. p. 49-65.
- Bonilla, O.; Rovira, P.; Bermúdez, R. 2000. Ensayo de cargas en engorde de corderos en laboreo de verano. En: Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG): resultados 1999-2000. INIA Treinta y Tres. p. 32-34. (Serie Actividades de Difusión 231).
- Brito, G. 1999. Segregating feedlot steers into compositional outcome groups using serial ultrasound measurements. Thesis Master of Science, University of Georgia, USA.
- Brito, G. 2003. Predicting and segregating beef tenderness among Uruguayan beef carcasses under comercial condititions using *postmortem* traits, pH, temperature and colorimeter readings. Doctoral Thesis, University of Georgia, USA.
- Brito, G. 2004. Efecto de la terminación de los novillos en la calidad de la canal y de la carne. En: Exposición de la Asociación Rural de Tacuarembó.
- Brito, G. 2004. Efecto de la terminación de los novillos en la calidad de la canal y de la carne. En: Seminario de Pastos, Pastagem y Suplementos, 12., Dom Pedrito.
- Brito, G. 2004. Oportunidades y desafíos de la cadena cárnica. En: Congreso del Campo al Plato, Montevideo, Uruguay.
- Brito, G. 2004. Las ventajas de nuestras carnes en la salud humana. El Observador, Suplemento Agropecuario, nov. 12.
- Brito, G. 2005. Diferenciación y valorización de las carnes bovinas y ovinas del Uruguay a partir de su caracterización nutricional y su influencia en la salud humana y la conservación del producto. INNOVA.
- Brito, G. 2005. Las ventajas de nuestras carnes en la salud humana. Anuario Hereford.
- Brito, G.; Calistro, S. 2005. Importancia del uso del ultrasonido en producción animal. En: Jornada Jóvenes Sociedad Criadores Hereford - INIA.
- Brito, G.; de Mattos, D.; Montossi, F. 2002. Situación y perspectivas de la investigación en calidad de carnes en el Uruguay: el enfoque de INIA. En: Congreso Latinoamericano de Buiatría, 10.; Jornadas Uruguayas de Buiatría, 30., Paysandú, Uruguay. p. 182 - 187.
- Brito, G.; Jiménez de Aréchaga, C. 2004. El crecimiento de los diferentes tejidos en el animal y su efecto en la composición de la canal. En: Jornada Jóvenes Sociedad Criadores Hereford - INIA.
- Brito, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Pigurina, G.; Cozzolino, D. 2002. La terneza: un atributo indispensable de la calidad de la carne. Anuario Hereford, p. 93-98.
- Brito, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Luzardo, S. 2004. Acerca de la competitividad de la cadena cárnica. El País Agropecuario, no. 116, p. 25-28.
- Brito, G.; Pringle, T.D. 2001. Conceptos generales de la ultrasonografía. En: Utilización de la ultrasonografía para la predicción de la composición y calidad de la canal. INIA Tacuarembó. p. 1-48. (Serie Actividades de Difusión 261).
- Brito, G.; Pringle, D.; San Julián, R.; Montossi, F. 2004. Predicting and segregating beef tenderness among Uruguayan steer carcasses under commercial conditions using posmortem carcass traits, ph, temperature and colorimeter readings. En: International Congress of Meat Science and Technology, 50. p. 366-369. En CD.



Brito, G.; Pringle, T.D.; Williams, R.E.; Bertrand, J.K. 2000. Segregating feedlot steers into compositional outcome groups using serial ultrasound measurements. *Journal of Animal Science*, v. 78, no. 2, p. 3.

Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; Castro, L.; Robaina, R. 2001. Caracterización de la terneza, pH, temperatura y el color pos mortem en corderos pesados machos y hembras: resultados preliminares. En: Montossi, F., ed. *Jornada de investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001)*. INIA La Estanzuela. p. 125-135. (Serie Actividades de Difusión 253).

Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; Castro, L.; Robaina, R. 2002. Agregado de valor en la cadena cárnica ovina: caracterización de terneza, pH y color en corderos pesados. En: *Catálogo de la exposición E(ur)eka, Uruguay*. Montevideo: Cámara de Legisladores. Comisión de Ciencia y Tecnología. p. 75.

Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; Castro, L.; Robaina, R. 2002. Caracterización de la terneza, pH, temperatura y el color pos mortem en corderos pesados machos y hembras: resultados preliminares. En: Montossi, F., ed. *Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001)*. Montevideo: INIA. p. 131-139. (Serie Técnica 126).

Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; Castro, L.; Robaina, R. 2003. Caracterización de la terneza, pH, temperatura y color pos mortem en corderos pesados machos y hembras del Uruguay. En: *Congreso Mundial Corriedale, 12.*, Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 117.

Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Risso, D.F.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2002. Calidad de canal y carne de corderos pesados. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. *Mejoramientos de campo en la región de Cristallino: fertilización y producción de carne de calidad y persistencia productiva*. Montevideo: INIA. p. 74-77. (Serie Técnica 129).

Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Risso, D.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2003. Efecto del tipo de mejoramiento de campo y la relación ovino/bovino sobre la producción y calidad de canal y carne de corderos Corriedale en Uruguay. En: *Congreso Mundial Corriedale, 12.* Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 117.

Camasca, M.; Nolla, M.; Preve, F. 2002. Evaluación de la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados sobre una pradera de segundo año de trébol blanco y lotus bajo los efectos de la carga animal, sexo, esquila, suplementación y sistema de pastoreo para la región de Basalto. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 2 v. Supervisor: R. San Julián.

Cazzuli, F.; Cedrez, S.; Echevarría, M. 2004. Engorde de corderos pesados sobre mejoramientos con *Trifolium repens* cv. Zapicán y *Lotus pedunculatus* cv. Grasslands Maku, efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 158 p.

Cazzuli, F.; Cedrez, S.; Echevarría, M.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 2004. Efectos de corto plazo del sistema de pastoreo y la carga en el engorde de corderos sobre Lotus Maku. En: *Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. Reunión del grupo técnico regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20.*, Salto Uruguay. p. 326-327.

Cibils, R.; Vaz Martins, D.; Risso, D.F. 1997. ¿Qué es suplementar? En: Vaz Martins, D., ed. *Suplementación estratégica para el engorde de ganado*. Montevideo: INIA. p. 7-10. (Serie Técnica 83).

Correa, D.; González, F.; Porcile, V. 2000. Evaluación del efecto carga, frecuencia de pastoreo y suplementación energética sobre la producción y calidad de carne de corderos sobre una mezcla de *Triticale (Triticale secale)* y Raigrás (*Lolium multiflorum*) para la región de Areniscas de Tacuarembó. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 2 v. Supervisor: F. Montossi.

Cozzolino, D. 1999. Nuevos métodos para la determinación de calidad de carne. En: *Jornada de ganadería intensiva*. INIA La Estanzuela. p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 213).

Cozzolino, D.; de Mattos, D.; Vaz Martins, D. 2001. Beef meat analysis by Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS). *Journal of Animal Science*.

Cozzolino, D.; de Mattos, D.; Vaz Martins, D. 2002. Near infrared reflectance spectroscopy to predict muscle origin in beef production systems in Uruguay. En: *International Congress of Meat Science and Technology, 48.* Rome.



- Cozzolino, D.; de Mattos, D.; Vaz Martins, D. 2002. Visible/near infrared reflectance spectroscopy for predicting composition and tracing system of production of beef muscle. *Animal Science*, v. 74: p. 477-484.
- Cozzolino, D.; de Mattos, D.; Vaz Martins, D. 2002. Visible/near infrared reflectance spectroscopy for predicting composition and tracing system of production of beef muscle. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v. 10, p. 477.
- Cozzolino D.; La Manna, A.; Vaz Martins, D. 2002. Use of near infrared spectroscopy to analysis bovine faecal samples. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v. 10, p. 309-314.
- Cozzolino, D.; Murray, I.; Scaife, J.R.; Paterson, R. 2000. Lamb muscle identification by NIRS. En: *Internacional NIRS Conference*, 9., Verona, Italia. Proceedings. p. 529-534. (NIRS Publications).
- Cozzolino, D.; Murray, I.; Scaife, J.R.; Paterson, R. 2000. Study of dissected lamb muscles by visible and near infrared reflectance spectroscopy for composition assessment. *Animal Science*, v. 70, p. 417-425.
- Cozzolino, D.; Vaz Martins, D. 2001. Aplicación de la espectrofotometría de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) en la evaluación de la calidad de carne. En: *Congreso Argentino de Producción Animal*, 24., AAPA, Rafaela, Argentina.
- Cozzolino, D.; Vaz Martins, D. 2001. Determinación de parámetros de calidad en el músculo (*Longissimus dorsi*) vacuno mediante la espectrofotometría de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS). En: *Reunión Latinoamericana de Producción Animal*, 17., ALPA, La Habana, Cuba.
- Cozzolino, D.; Vaz Martins, D.; Murray, I. 2002. Visible and near infrared spectroscopy of beef longissimus dorsi muscle as a means of dicriminating between pasture and corn silage feeding regimes. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v. 10, p. 187-193.
- Crespi, R.; Olivera, L.; Vaz Martins, D. 2000. Efecto de la monesina y la suplementación energética sobre el comportamiento de novillos en pasturas mezcla. En: *Reunión Latinoamericana de Producción Animal*, 16. Congreso Uruguayo de Producción Animal, 3. Montevideo, Uruguay.
- Crespi, R.; Olivera, L.; Vaz Martins, D. 2003. Efecto de la monensina, sal y la suplementación energética sobre el comportamiento de novillos en pasturas mezcla. En: Vaz Martins, D. ed. *Avances sobre engorde de novillos en forma intensiva*. Montevideo: INIA. p. 27-30. (Serie Técnica 135).
- De Barbieri, I.; Montossi, F. 2003. Auditoría nacional de calidad de la cadena cárnica ovina. Informe por Planta Frigorífica: Fase II. INIA Tacuarembó. p. 121.
- De Barbieri, I.; Rado, F.; Xalabré, L. 2000. Efecto de la carga y de la suplementación sobre la producción de carne y lana de corderos pesados pastoreando *Avena byzantina* en la región Este. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 140 p. Supervisor: F. Montossi.
- De Barbieri, I.; Risso, D.; Montossi, F.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Digiero, A.; Mederos, A. 2003. Efecto del tipo de mejoramiento de campo, la relación ovino/bovino y el momento de esquila en la producción de carne ovina Corriedale y bovina de calidad en suelos de Cristalino del Centro en Uruguay. En: *Congreso Mundial Corriedale*, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 138.
- De Barbieri, I.; Risso, D.; Montossi, F.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Digiero, A.; Mederos, A. 2003. Efecto del tipo de mejoramiento de campo, la relación ovino/bovino y el momento de esquila en la producción de carne ovina Corriedale y bovina de calidad en suelos de Cristalino del Centro en Uruguay. En: *Congreso Mundial Corriedale*, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 139.
- De Barbieri, I.; San Julián, R.; Montossi, F.; Dighiero, A.; Mederos, A.; Castro, L. 2003. Evaluación en plantas frigoríficas. En: *Primera auditoría de calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay*. Montevideo: INIA. p. 57-101. (Serie Técnica 138).
- De La Fuente, L.; Díaz, M.; Álvarez, I.; Sañudo, C.; del Campo, M.; Oliver, A.; Font i Furnols, M.; Montossi, F. San Julián, R.; Nute, G.R.; Cañeque, V. 2005. Effect of typical production system from several countries on fatty acid composition of beef. En: *International Congress of Meat Science and Technology*, 51. Book of Abstracts. p. 32-33.
- De los Campos, G.; de Mattos, D.; Pigurina, G.; Calistro, A. 2001. Estimación del rendimiento y valor industrial de novillos en engorde en diferentes puntos de la cadena. En: *Utilización de ultrasonido para la predicción de la composición y calidad de la canal*. INIA Tacuarembó. p. 49-88. (Serie Actividades de Difusión 261).



De los Campos, G.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, L.; Robaina, R. 2002. Predicción de cortes valiosos de canales de corderos pesados. En: Catálogo de la exposición E(ur)eka, Uruguay. Montevideo: Cámara de Legisladores. Comisión de Ciencia y Tecnología. p. 75.

De los Campos, G.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, R.; Robaina, R.; Abraham, D. 2001. Predicción de cortes valiosos de canales de corderos pesados a partir de variables medibles pos faena. En: Jornada de investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 85-98. (Serie Actividades de Difusión 253).

De los Campos, G.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, R.; Robaina, R.; Abraham, D. 2002. Predicción de cortes valiosos de canales de corderos pesados a partir de variables medibles pos faena. En: Montossi, F., ed. Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). Montevideo: INIA. p. 99-108. (Serie Técnica 126).

De los Campos, G.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, E.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D. 2003. Predicción de cortes valiosos de canales de corderos pesados del Uruguay a partir de variables medidas pos faena. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 118.

De los Campos, G.; Montossi, F. 2001. La cadena de producción - transformación de carne ovina en Uruguay: análisis de la evolución de la última década y perspectivas. En: Jornada de investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 19-34. (Serie Actividades de Difusión 253).

De los Campos, G.; Montossi, F. 2002. La cadena de producción - transformación de carne ovina en Uruguay: análisis de la evolución de la última década y perspectivas. En: Montossi, F., ed. Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). Montevideo: INIA. p. 25-38. (Serie Técnica 126).

De los Campos, G.; Pittaluga, O.; Pigurina, G. 2001. Vacunos de carne: zafras eran las de antes. Revista Plan Agropecuario, no. 95, p. 18-21.

De Mattos, D. 1997. Calidad de carnes y eficiencia reproductiva en la evaluación genética de reproductores. Revista ARU, no. 11/12, p. 5-7.

De Mattos, D. 1997. El concepto de sistema en la producción de carne vacuna en Uruguay. Cebú & Braford, v. 3, no. 4, p. 5-7.

De Mattos, D. 1997. Nuevas características a considerar en la evaluación genética para la raza Hereford. El Observador Agropecuario, nov.

De Mattos, D. 1999. Los productos cárnicos uruguayos. En: Seminario de discusión sobre aspectos que inciden en su competitividad. Universidad de la República; IPA.

De Mattos, D. 2000. Cambios en el consumo de carne a nivel mundial. En: Situación y perspectivas de la cadena cárnica internacional: conferencias. IPA; IICA.

De Mattos, D.; Brito, G. 1998. El desafío de la calidad. El País Agropecuario, ed. esp. 1, p. 23-26.

De Mattos, G.; Pigurina, G.; Belk, K. 2003. Auditoría de calidad de la carne vacuna. Montevideo: INAC; INIA. 23 p.

Del Campo M.; Soares de Lima, J.M.; Pittaluga, O.; Brito, G. 2005. Evaluación del engorde de vacas en base a campo natural, con suplemento y disponibilidad de abrigo. Día de campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 34-37. (Serie Actividades de Difusión 403).

Derek, V.; de Mattos, D.; Brito, G.; Cunha, B.; Belk, K.; Scanga, J.; Smith, G.; Robaina, R.; Ligurina, G. 2003. Evaluación del VIAScan Beef Carcass System (BCS) y el Computer Vision System (CVS) para predecir el porcentaje de carne vacuna producida en la canal y la evaluación del CVS equipado con un módulo de BeefCam para predecir la terneza de la carne vacuna. Informe final. INIA; BID. (Proyecto FPTA 142).

Díaz, M.T.; Álvarez, I.; De la Fuente, J.; Sañudo, C.; Campo, M.M.; Oliver, M.A.; Font i Furnols, M.; Montossi, F.; San Julián, R.; Branscheid, W.; Nute, G.R.; Cañeque, V. 2004. Fatty acid composition of lamb meat from Spain, Britain, Germany and Uruguay. En: International Congress of Meat Science and Technology, 50. p. 1080-1083. En CD.



- Dumestre, J.; Rodríguez, N.; Vaz Martins, D.; Cibils, R. 1998. Comportamiento de novillos sometidos a distinto manejo y niveles de suplementación sobre dos pasturas. En: Vaz Martins, D., ed. Utilización de ensilaje de maíz y grano para el engorde de novillos. Montevideo: INIA. p. 13-23. (Serie Técnica 98).
- Dumestre, J.; Rodríguez, N.; Vaz Martins, D.; Cibils, R. 1998. Efecto de la suplementación y del manejo del pastoreo en el comportamiento de novillos. Revista Argentina de Producción Animal, v. 18, supl. 1, 52-53.
- Durán, H.; de Mattos, D. 2000. Denominación de Origen Controlado (DOC). Revista del Plan Agropecuario, no. 90, 14-17.
- Fassio, A.; Cozzolino, D.; Fernández, E. 2001. Girasol: una alternativa forrajera. Montevideo: INIA. 18 p. (Serie Técnica 120).
- Fassio, A.; Cozzolino, D.; Fernández, E. 2001. Girasol: alternativa forrajera. El País Agropecuario, no. 71, p. 25-28.
- Fernández, N.; Miller, A.; Ríos, M. 1998. Uso de técnicas de alimentación preferencial de corderos en sistemas intensivos de producción ovina. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 156 p. Supervisor: F. Montossi.
- Ferreira, G.; Berretta, E.J.; Pittaluga, O.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Risso, D.F.; Paolino, C.; Pigurina, G. 1997. Estudio económico de las alternativas tecnológicas del Basalto. En: Tecnologías de producción ganadera para Basalto. INIA Tacuarembó, cap. 4, p. 3-19. (Serie Actividades de Difusión 145).
- Ferreira, G.; Pittaluga, O. 1998. Propuestas tecnológicas para la mejora en la producción sobre suelos de Basalto superficial y su evaluación económica. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 341-353. (Serie Técnica 102).
- Ferreira, G.; Pittaluga, O.; Paolino, C.; Durán, H. 1998. Innovación y desarrollo de tecnologías agropecuarias para Basalto. En: Foro sobre Basalto Superficial, 2., Salto, Uruguay. p. 50-82.
- Ferreira, G.; Rovira, P. 1999. Evaluación preliminar de la propuesta tecnológica de Palo a Pique. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-8. (Serie Actividades de Difusión 195).
- Ferreira, G.; Scaglia, G.; Terra, J. 1998. Evaluación preliminar de algunas propuestas tecnológicas. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 85-92. (Serie Actividades de Difusión 172).
- Ferreira, G.; Scaglia, G.; Terra, J.; Montossi, F.; San Julián, R. 1997. Evaluación preliminar de algunas propuestas tecnológicas. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 103-130. (Serie Actividades de Difusión 136).
- Freitas, S.; Ospina, H.; Vaz Martins, D.; Cibils, R. 2000. Efeito da suplementacao con silages de leguminosas sobre o ganho de peso de novillos. En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 16. Congreso Uruguayo de Producción Animal, 3. Montevideo, Uruguay.
- Freitas, S.; Ospina, H.; Vaz Martins, D.; Cibils, R. 2003. Efecto de la suplementación con ensilaje de leguminosas sobre la ganancia en peso de novillos en pastoreo. En: Vaz Martins, D., ed. Avances sobre engorde de novillos en forma intensiva. Montevideo: INIA. p. 23-26. (Serie Técnica 135).
- Ganzábal, A.; de Mattos, D.; Montossi, F.; Banchemo, G.; San Julián, R.; Pérez, J.A.; Noboa, M.; de los Campos, G.; Calistro, S. 2001. Inserción de tecnologías de cruzamientos ovinos en sistemas intensivos de producción: resultados preliminares obtenidos. En: Jornada de investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 99-124. (Serie Actividades de Difusión 253).
- Ganzábal, A.; Montossi, F.; Banchemo, G.; San Julián, R. 1999. Sistemas ovinos intensivos del Uruguay. En: Congreso Mundial, 4. y Sudamericano, 3. de la Raza Polwarth-Ideal, Montevideo, Uruguay. p. 97-118.
- Ganzábal, A.; Montossi, F.; Banchemo, G.; San Julián, R.; De Barbieri, I. 2001. Producción ovina intensiva: la experiencia del INIA. En: Sistemas ovinos intensivos del Litoral Sur del Uruguay: enfoques de la investigación, transferencia de tecnología y producción. Montevideo: INIA. p. 49-79. (Boletín de Divulgación 78).
- Gil, A. Evaluación de la seguridad alimentaria en el primer eslabón de la cadena de producción de carne, en el Uruguay. INIA; BID. (Proyecto LIA 050).



Gómez, F.; Mastropiero, J.J.; Rovira, A.; Quintans, G.; Vaz Martins, D. 1998. Efecto de la suplementación energética, proteica y energético proteica en el crecimiento de terneras pastoreando campo natural. *Revista Argentina de Producción Animal*, v. 18, supl. 1, p. 55-56.

Guarino, L.; Pittaluga, F. 1999. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos Corriedale sobre una mezcla de Triticale y Raigrás en la región de Areniscas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 127 p. Supervisor: R. San Julián.

Hill, G.M.; Brito, G.; Pringle, T.D.; Williams, S.E. 1999. Performance plasma, Ca, P, Mg, carcass characteristics, and meat tenderness in beef steers fed high levels of vitamin D3. *Journal of Animal Science*, v. 77, 19A.

Huertas, S. 2004. Identificación de los puntos críticos que afectan el bienestar de los animales en las etapas previas a la faena y sus consecuencias sobre la res y la calidad de la carne. INIA; BID. (Proyecto LIA 2).

Iglesias, P.; Ramos, N. 2003. Efecto de los taninos condensados y la carga sobre la producción y calidad de carne y lana de corderos pesados Corriedale en cuatro especies de leguminosas (*Lotus corniculatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lotus subbiflorus* y *Trifolium repens*). Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 2 v. Supervisor: F. Montossi.

Lanfranco, B.; Robaina, R.; San Julián, R. 2003. Encuestas a responsables del procesamiento industrial. En: Primera auditoría de calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay. Montevideo: INIA. p. 3-5. (Serie Técnica 138).

Mautner, M.K.; Torrents, J.A.; Vaz Martins, D. 1998. Efecto de distintas estrategias de alimentación en la gestación sobre los cambios en peso vivo y condición corporal de vacas Hereford. *Revista Argentina de Producción Animal*, v. 18, supl. 1, p. 56-57.

Mederos, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; Lima, G.; González, H.; Suárez, M. 1999. Efecto parasitario y de la carga animal en el engorde de corderos sobre una mezcla de triticale y raigrás en areniscas de Tacuarembó. En: Alimentación invernal. INIA Tacuarembó. p. 22-24. (Serie Actividades de Difusión 198).

Mesa, W. 2003. Efecto de la degradabilidad del grano como suplemento, sobre la ganancia en peso vivo de novillos sobre una pastura de leguminosas durante otoño. Trabajo final de pasantía, UTU La Carolina. 23 p.

Montossi, F. 2004. La carne uruguaya conquista la adhesión en mercados europeos. *El Observador Agropecuario*, no. 570, p. 8-9.

Montossi, F. 1994. Evaluación del efecto de los taninos condensados sobre la producción ovina. En: Pasturas y producción animal en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 33-39. (Serie Actividades de Difusión 37).

Montossi, F. 1994. El sector agropecuario neocelandés: su adaptación a los cambios y desafíos de un nuevo mercado internacional. *Revista de Seragro*, p. 1-4.

Montossi, F. 1994. El valor nutricional de los taninos condensados en el género *Lotus*. En: Mejoramiento de campo en Cristalino. INIA Tacuarembó. p. 23-28. (Serie Actividades de Difusión 29).

Montossi, F. 1996. Comparative studies on the implications of condensed tannins in the evaluation of *Holcus lanatus* and *Lolium* spp. swards for sheep production. Ph.D Thesis, Massey University, New Zealand. 288 p.

Montossi, F. 1996. Producción de carne ovina para exportación: la imperiosa necesidad de establecer una estrategia nacional. *El País Agropecuario*, no. 17, p. 23-26.

Montossi, F. 1996. El valor nutricional de los taninos condensados en el género *Lotus*. En: Risso, D., Berretta, E.; Morón, A., eds. Producción y manejo de pasturas. Montevideo: INIA. p. 107-111. (Serie Técnica 80).

Montossi, F.; Berretta, E.J.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Bemhaja, M.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Mieres, J. 1998. Estudios de selectividad de ovinos y vacunos en diferentes comunidades vegetales de la región de Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 257-285. (Serie Técnica 102).

Montossi, F.; Berretta, E.J.; San Julián, R.; Mederos, A.; Risso, D.F. 1994. Evaluación de la carga animal sobre la productividad de mezclas forrajeras para el engorde de corderos en la región de Basalto. En: Pasturas y producción animal en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 40-41. (Serie Actividades de Difusión 37).



- Montossi, F.; Berretta, E.J.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Pigurina, G. 1998. Aspectos de manejo de pasturas naturales y mejoradas para incrementar la producción y calidad de productos animales en los sistemas ganaderos de las regiones de Basalto y Cristalino del Uruguay. En: Reuniao do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul - Zona Campos, 17. Lages, SC, Brasil. Anais. p. 63-71.
- Montossi, F.; Bonilla, O.; Rovira, P.; Luzardo, S.; Bermúdez, R.; Silvera, C.; Digiero, A. 2005. Producción intensiva de carne de calidad con corderos pesados de la raza Romney Marsh en el Sistema Arroz-Pasturas de la UPAG, INIA Treinta y Tres. En: Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG): resultados 2004-2005. INIA Treinta y Tres. p. 62-71. (Serie Actividades de Difusión 411).
- Montossi, F.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Brito, G.; Luzardo, S. 2004. Aspectos tecnológicos relevantes de manejo y alimentación para la producción de carne ovina de calidad en el Uruguay. En: Jornadas Uruguayas de Buiatría, 32., Paysandú, Uruguay. p. 114-126.
- Montossi, F.; de Mattos, D.; San Julián, R.; Brito, G.; Pigurina, G. 2003. La carne ovina y bovina del Uruguay en Europa: la investigación como soporte del desarrollo de estrategias nacionales de promoción y marketing de nuestras carnes en el mundo. El País Agropecuario, no. 95, p. 25-28.
- Montossi, F.; de Mattos, D.; San Julián, R.; Brito, G.; Pigurina, G. 2003. La carne ovina y bovina del Uruguay en Europa: la investigación como soporte del desarrollo de estrategias nacionales de promoción y marketing de nuestras carnes en el mundo. Suplemento Tecnológico INIA, p. 20-21.
- Montossi, F.; de Mattos, D.; San Julián, R.; Brito, G.; Pigurina, G. 2004. La investigación como soporte del desarrollo de estrategias nacionales de promoción y marketing de nuestras carnes en el mundo: la carne ovina y bovina del Uruguay en Europa. Suplemento Tecnológico INIA, p. 5-6.
- Montossi, F.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Artigue, F. 2000. Producción de corderos pesados sobre la base de diferentes opciones de alimentación y manejo para el engorde. Proyecto BID 1131/OC-UR. Nilza Castro, Tomás Gomensoro, Artigas, Uruguay. 34 p.
- Montossi, F.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Artigue, F. 2001. Producción de corderos pesados sobre la base de diferentes opciones de alimentación y manejo para el engorde. Proyecto BID 1131/OC-UR. Predio Piloto coordinado por G. Rodríguez, Aiguá, Lavalleja, Uruguay. 30 p.
- Montossi, F.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Artigue, F. 2001. Producción de corderos pesados sobre la base de diferentes opciones de alimentación y manejo para el engorde: Proyecto BID 1131/OC-UR. Predio Piloto perteneciente a Flia. Fernández, Rodó, Soriano, Uruguay. 17 p.
- Montossi, F.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Artigue, F. 2001. Producción de corderos pesados sobre la base de diferentes opciones de alimentación y manejo para el engorde. Proyecto BID 1131/OC-UR. Predio Piloto perteneciente a M. Gareli, Carmelo, Colonia, Uruguay. 29 p.
- Montossi, F.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Mederos, A.; Luzardo, S.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J.C.; Martínez, H. 2003. Tecnologías de engorde de corderos pesados sobre mejoramientos de campo para el Basalto. En: Día de campo: Pasturas y producción animal en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 30-33. (Serie Actividades de Difusión 335).
- Montossi, F.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; San Julián, R.; Brito, G.; Mederos, A.; Luzardo, S.; Castro, L.; Robaina, R. 2004. Producción de carne ovina de calidad del Uruguay: una alternativa rentable y una apuesta para el futuro. En: Seminario Producción Ovina: propuestas para el negocio ovino, Paysandú, Uruguay. p. 62-84.
- Montossi, F.; Dighiero, A.; San Julián, R.; De Barbieri, I.; Mederos, A.; Brito, G. 2003. Engorde de corderos pesados: una alternativa rentable y segura, más aún en momentos difíciles. Suplemento Tecnológico INIA, p. 7-8.
- Montossi, F.; Dighiero, A.; San Julián, R.; De Barbieri, I.; Nolla, M. 2003. Consolidación de una corriente exportadora de carne ovina: tecnologías de producción de corderos pesados en el Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 123.
- Montossi, F.; Hodgson, J.; Morris, S.T.; Risso, D.F. 1996. Effects of condensed tannins on animal performance in lambs grazing *Lolium multiflorum* and *Holcus lanatus* swards. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, v. 56, p. 118-121.



Montossi, F.; Hodgson, J.; Morris, S.T.; Risso, D.F.; Gordon, I.L. 2001. A comparative study of herbage intake, ingestive behaviour and diet selection, and effects of condensed tannins upon body and wool growth in lambs grazing Yorkshire fog (*Holcus lanatus*) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) dominant swards. *Journal of Agricultural Science*, v. 136, p. 241-251.

Montossi, F.; Hodgson, J.; Risso, D.F.; Morris, S.T. 1996. Evaluación del efecto de los taninos condensados sobre el crecimiento y producción de lana en corderos sobre pasturas dominantes de *Holcus lanatus* y *Lolium multiflorum* en la región Basáltica de Uruguay. En: Congreso Uruguayo de Producción Animal, 1. Montevideo, Uruguay. Asociación Uruguaya de Producción Animal. p. 65-69.

Montossi, F.; Hu, Y.; Hodgson, J.; Morris, S.T. 1996. Estudios comparativos de consumo de forraje, comportamiento animal y selección de dieta en ovinos sobre pasturas de *Holcus lanatus* y *Lolium perenne* en Nueva Zelanda. En: Congreso Uruguayo de Producción Animal, 1. Montevideo, Uruguay. Asociación Uruguaya de Producción Animal. p. 272-275.

Montossi, F.; Liu, F.; Hodgson, J.; Morris, S.T. 1996. Estudio del efecto de los taninos condensados sobre el crecimiento de lana y ganancia de peso en corderos sobre pasturas de *Holcus lanatus* y *Lolium perenne* en verano en Nueva Zelanda. En: Congreso Uruguayo de Producción Animal, 1. Montevideo, Uruguay. Asociación Uruguaya de Producción Animal. p. 267 - 271.

Montossi, F.; Liu, F.; Hodgson, J.; Morris, S.T. 1997. Herbage intake, ingestive behaviour and diet selection, and effects of condensed tannins upon body and wool growth in lambs grazing *Holcus lanatus* and *Lolium perenne* swards in summer. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v. 40, p. 449-461.

Montossi, F.; Liu, F.; Hodgson, J.; Morris, S.T. 1997. Influence of low-level condensed tannins concentrations in temperate forages on sheep performance. En: International Grassland Congress, 18. Winnipeg, Canada. Proceedings. Session 8, p. 1-2.

Montossi, F.; Mederos, A.; San Julián, R. 1998. Efecto de la carga animal y el control parasitario en el engorde de corderos pesados en una pradera convencional de trébol blanco - dactylis - lotus. En: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 19.

Montossi, F.; Nolla, M.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Ganzábal, A.; Brito, G.; de Mattos, D.; de los Campos, G.; Castro, L.; Pigurina, G.; Robaina, R. 2004. Potencial de producción de carne ovina de calidad en el Uruguay. *IDIA XXI – Ovinos*, v. 4, no. 7, p. 185-188.

Montossi, F.; Nolla, M.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Ganzábal, A.; Brito, G.; de Mattos, D.; de los Campos, G.; Castro, L.; Ligurina, G.; Robaina, R. 2004. Recientes avances y desafíos de innovación tecnológica en Uruguay. *IDIA XXI – Ovinos*, v. 4, no. 7, p. 189-192.

Montossi, F.; Pigurina, G.; Belk, K. 2003. Auditoría de calidad de la carne ovina. Montevideo: INAC; INIA; Colorado State University. 28 p.

Montossi, F.; Pigurina, G.; Belk, K.; San Julián, R.; Robaina, R.; Scanga, J. 2004. Auditoría de calidad de carne ovina. *Revista del Plan Agropecuario*, no. 109, p. 37-43.

Montossi, F.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2002. Producción y calidad de carne ovina: corderos pesados. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización y producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 59-73. (Serie Técnica 129).

Montossi, F.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2002. Producción y calidad de canal y carne ovina: corderos pesados precoces. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización y producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 78-87. (Serie Técnica 129).

Montossi, F.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2003. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos. *Anuario de la Sociedad de Criadores de Corriedale del Uruguay*, p. 78-87.

Montossi, F.; Risso, D.F.; San Julián, R.; Iglesias, M.; Ramos, N.; De Barbieri, I.; Mederos, A.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2003. Efecto de la leguminosa forrajera, la carga animal y los taninos condensados en la performance de corderos Corriedale



sobre pasturas en siembra directa en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 142.

Montossi, F.; Risso, D.F.; San Julián, R.; Iglesias, P.; Ramos, N.; De Barbieri, I.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2005. Effect of forage legume species and stocking rate on sward performance grazed by lambs in Uruguay. En: International Grasslands Congress, 20. Offered papers. Wageningen Academic Publishers. p. 536.

Montossi, F.; San Julián, R. 1998. Efecto de la disponibilidad de forraje y la suplementación energética sobre la producción y calidad de carne ovina sobre campo natural de Basalto. En: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 16.

Montossi, F.; San Julián, R.; Arocena, C.; Dighiero, A. 2000. Engorde de corderos pesados. En: Jornada de producción animal y pasturas en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 23-25. (Serie Actividades de Difusión 239).

Montossi, F.; San Julián, R.; Arocena, C.; Dighiero, A. 2001. Influence of stocking rate and grazing system on lamb performance of mixed oat and ryegrass swards in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19., Sao Pedro, SP, Brasil. Proceedings. p. 863.

Montossi, F.; San Julián, R.; Ayala, W.; Bermúdez, R. 1997. La carne ovina es alternativa rentable. El Observador Agropecuario, 29 nov., p. 8-9.

Montossi, F.; San Julián, R.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferreira, G. 1997. Alternativas de intensificación de la producción de carne ovina. El País Agropecuario, no. 27, p. 23-26.

Montossi, F.; San Julián, R.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferreira, G. 1997. Alternativas de intensificación de la producción de carne ovina. En: Jornadas Uruguayas de Buiatría, 25.; Congreso Latinoamericano, 9. Paysandú, Uruguay. p. 23-32.

Montossi, F.; San Julián, R.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferreira, G. 1997. Alternativas de intensificación de la producción de carne ovina en sistemas ganaderos de Uruguay. La Propaganda Rural, no. 1498, p. 13-17.

Montossi, F.; San Julián, R.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferreira, G. 1997. Estrategias de engorde de corderos en sistemas intensivos: producción de corderos en base a pasturas de alta producción. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 45-52. (Serie Actividades de Difusión 137).

Montossi, F.; San Julián, R.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferreira, G. 1998. Estrategias para el engorde de corderos en sistemas intensivos: 1. Producción intensiva de corderos en base a pasturas de alta producción. Anuario de la Sociedad de Criadores Merino Australiano del Uruguay, p. 90-95.

Montossi, F.; San Julián, R.; Banchemo, G.; Ganzábal, A. 1999. Producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles del Uruguay. En: Congreso latinoamericano de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos, 1. Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. 28 p.

Montossi, F.; San Julián, R.; Banchemo, G.; Ganzábal, A.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; de Mattos, D.; de los Campos, G.; Mederos, A.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D. 2001. Sistemas de engorde y calidad de canales para corderos pesados en el Uruguay. En: Jornada de investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 59-68. (Serie Actividades de Difusión 253).

Montossi, F.; San Julián, R.; Banchemo, G.; Ganzábal, A.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; de Mattos, D.; de los Campos, G.; Mederos, A.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D. 2002. Sistemas de engorde y calidad de canales para corderos pesados en el Uruguay. En: Montossi, F., ed. Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). Montevideo: INIA. p. 59-84. (Serie Técnica 126).

Montossi, F.; San Julián, R.; Berretta, E.J.; Ferreira, G.; Risso, D.F.; Zamit, W.; Levratto, J.C. 1997. Producción de carne ovina en sistemas ganaderos. En: Mejoramiento de campos en Cristalino. INIA Tacuarembó. p. 33-39. (Serie Actividades de Difusión 153).

Montossi, F.; San Julián, R.; Berretta, E.J.; Ferreira, G.; Risso, D.F.; Zamit, W.; Levratto, J.C. 1997. Producción de carne ovina en sistemas laneros de la región de Basalto. En: Tecnologías de producción ganadera para Basalto. INIA Tacuarembó, cap. 2, p. 27-33. (Serie Actividades de Difusión 145).



Montossi, F.; San Julián, R.; Brito, G.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Iglesias, M.; Ramos, N.; Nolla, M.; Risso, D.F. 2004. Effect of forage legume, stocking rate and condensed tannins on Corriedale lamb meat quality in Uruguay. En: International Congress of Meat Science and Technology, 50. p. 1311-1314. En CD.

Montossi, F.; San Julián, R.; Brito, G.; De Barbieri, I.; Iglesias, M.; Ramos, N.; Risso, D.F.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2003. Efecto de la leguminosa forrajera, carga animal y taninos condensados en la calidad de la carne de corderos Corriedale pastoreando pasturas en siembra directa en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 120.

Montossi, F.; San Julián, R.; Brito, G.; de los Campos, G.; Ganzábal, A.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; Castro, L.; Robaina, R.; Pigurina, G.; de Mattos, D.; Nolla, M. 2003. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la cadena cárnica ovina del Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 74-90.

Montossi, F.; San Julián, R.; Correa, D.; González, F.; Porcile, V. 2001. Lamb stocking, grazing system and supplementation effects on triticale and ryegrass swards performance in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, SP, Brasil. Proceedings. p. 861-862.

Montossi, F.; San Julián, R.; Correa, D.; González, F.; Porcile, V. 2003. Efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y suplementación sobre la performance de corderos Corriedale sobre una pastura de *Triticale secale* y *Lolium multiflorum* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 131.

Montossi, F.; San Julián, R.; Correa, D.; González, F.; Porcile, V. 2003. Efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y suplementación sobre la performance de una pastura de *Triticale secale* y *Lolium multiflorum* pastoreada por corderos Corriedale en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12.; Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 130.

Montossi, F.; San Julián, R.; De Barbieri, I.; Rado, F.; Xalambrí, L. 2003. Efecto de la carga animal y suplementación sobre la performance de corderos Corriedale sobre *Avena byzantina* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 132.

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; de Barbieri, I.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2002. Tecnologías para incrementar la eficiencia reproductiva y el ingreso de productores ovinos del Basalto. En: Catálogo de la exposición E(ur)eka Uruguay. Montevideo: Cámara de Legisladores. Comisión de Ciencia y Tecnología. p. 102.

Montossi, F.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2002. Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en el Uruguay. En: Catálogo de la exposición E(ur)eka Uruguay. Montevideo: Cámara de Legisladores. Comisión de Ciencia y Tecnología. p. 74.

Montossi, F.; San Julián, R.; Lima, G.; Marchesi, C. 1997. Utilización de verdeos invernales en el engorde ovino: 2. Capones. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 9-16. (Serie Actividades de Difusión 139).

Montossi, F.; San Julián, R.; Mederos, A.; Banchemo, G.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; de Mattos, D.; Ferreira, G. 1997. Avances tecnológicos para la región basáltica: 2. Producción Ovina. En: Tecnologías de producción ganadera para Basalto. INIA Tacuarembó. cap. 2, p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 145).

Montossi, F.; San Julián, R.; Mederos, A.; Banchemo, G.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; de Mattos, D.; Ferreira, G.; del Campo, M. 1998. Avances tecnológicos en la producción ovina para la región basáltica. Anuario de la Sociedad de Criadores Merino Australiano del Uruguay, p. 54-59.

Montossi, F.; San Julián, R.; Mederos, A.; Banchemo, G.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; de Mattos, D.; Ferreira, G.; del Campo, M. 1998. Avances tecnológicos en producción ovina para la región basáltica. El País Agropecuario, no. 36, p. 23-26.

Montossi, F.; San Julián, R.; Nolla, M.; Camesasca, M.; Preve, F. 2005. The effect of stocking rate and grazing system on *Trifolium repens* and *Lotus corniculatus* swards performance grazed by lambs in Uruguay. En: International Grasslands Congress, 20. Offered papers. Wageningen Academic Publishers. p. 537.

Montossi, F.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 2003. Evaluación de la carga animal en la performance de corderos pesados Corriedale sobre un cultivo forrajero anual invernal de *Avena sativa* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 145.



Montossi, F.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 2003. Evaluación de la carga animal y sexo en la performance de corderos pesados Corriedale sobre un verdeo de *Avena sativa* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 144.

Montossi, F.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Mederos, A.; Zamit, W. 1996. Engorde invernal de borregos sobre verdes de avena, raigrás y holcus. En: Producción ganadera en Basalto. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 108).

Montossi, F.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Mederos, A.; Zamit, W. 1996. Engorde invernal de borregos sobre verdes de avena, raigrás y holcus. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 45-50. (Serie Actividades de Difusión 110).

Montossi, F.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Ríos, M.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; Levratto, J.C. 1998. Alternativas tecnológicas para la intensificación de la producción de carne ovina en sistemas ganaderos del Basalto. II. Producción de corderos pesados. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 243-256. (Serie Técnica 102).

Montossi, F.; San Julián, R.; Scaglia, G.; Castro, L.; Cánepa, G.; Robaina, R.; Abraham, D. 2000. Carne ovina de calidad: alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos. El País Agropecuario, no. 64, p. 25-28.

Montossi, F.; Sañudo, C. 2004. Evaluación y promoción de la calidad de carne y otros productos agroalimentarios uruguayos en base a los estándares de calidad de la Unión Europea y en función de distintos sistemas productivos del Uruguay: componente carnes. Montevideo: INIA. 55 p.

Nogueira, J. 2005. Caracterización de biotipos ovinos maternos. Tesis de Técnico en Sistemas Intensivos de Producción Animal. UTU La Carolina. 33 p.

Pastorino, M. 2002. Efecto de la degradabilidad del grano como suplemento, sobre la ganancia en peso vivo de novillos sobre una pastura de leguminosas durante la primavera. Trabajo final de Pasantía. UTU La Carolina. 45 p.

Pérez, J.; Cardozo, I.; Aguerre, V.; Brito, G.; Castro, L.; Lecuona, H.; Pagano, T.; Grompone, A. Desarrollo tecnológico de sistemas de producción de carne vacuna diferenciada para predios de área reducida. INIA; BID. (Proyecto LIA 48).

Pigurina, G. 1999. Engorde de vacas de refugio. En: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 18-19. (Serie Actividades de Difusión 198).

Pigurina, G. 2001. Sistemas de recría e internada en Uruguay. Anuario Hereford, p. 61-65.

Pigurina, G.; Bemhaja, M.; Ferreira, G. 1999. Estimación preliminar de los retornos económicos de engorde de vacas de refugio a base de silo de maíz, expeller de girasol y pastoreo de triticale. En: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. (Serie Actividades de Difusión 198).

Pigurina, G.; Brito, G.; Pittaluga, O.; Scaglia, G.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 1997. Suplementación de la recría en vacunos. En: Suplementación estratégica de la cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó. cap. 4, p.1-6. (Serie Actividades de Difusión 129).

Pigurina, G.; Pittaluga, O. 1998. Engorde a corral de vacas de descarte en base a ensilaje de maíz y ración. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 3.

Pigurina, G.; Soares de Lima, J.M.; Berretta, E.J.; Montossi, F.; Pittaluga, O.; Ferreira, G.; Silva, J. 1998. Características del engorde a campo natural. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 137-145. (Serie Técnica 102).

Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Risso, D.F. 1998. Factores que afectan la recría vacuna en campo natural de Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 147-151. (Serie Técnica 102).

Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Risso, D.F. 1998. Recría y engorde de novillos en campo natural de Basalto. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 3.

Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Soares de Lima, J.M.; Levratto, J.; Zamit, W. 1999. Efecto del diferimiento y administración de forraje y la relación lanar/vacuno en el crecimiento de terneros en el campo natural de Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 18-19.



Pittaluga, O.; de Mattos, D. 1997. Cruzamientos Cebú - Hereford en rodeos de cría del norte del país. Montevideo: INIA. 11 p. (Serie Técnica 79).

Pittaluga, O.; Ferreira, G.; Berretta, E.; Montossi, F.; Bemhaja, M. 2000. Efecto de la sequía en una de las zonas más afectadas del país: medidas adoptadas en la Unidad Experimental Glencoe. CREA, revista de FUCREA, no. 207, p. 24-27.

Pittaluga, O.; Brito, G.; Soares de Lima, J.M. 2003. Evaluación de reses de novillos Braford en Uruguay, incluyendo características de calidad de carne. En: Congreso Mundial de Braford, Corrientes, Argentina.

Realini, C.; Duckett, S.K.; Brito, G.; Dalla Rizza, M.; de Mattos, D. Efectos del terminado en base a pasturas vs. concentrado y antioxidantes en la composición de ácidos grasos, color y vida útil de la carne bovina Uruguaya. Informe final. INIA; BID. (Proyecto LIA 59).

Risso, D.F. 1997. Producción de carne sobre pasturas. En: Vaz Martins, D., ed. Suplementación estratégica para el engorde de ganado. Montevideo: INIA. p. 1-6. (Serie Técnica 83).

Risso, D.F. 1998. Evaluación de fuentes y niveles de P para mejoramientos de campo en suelos sobre Cristalino. Informe preliminar. INIA Tacuarembó. p. 15.

Risso, D.F.; Bemhaja, M.; Zamit, W.; Carracelas, G. 1998. Intensificación del engorde en la región basáltica: II. Efecto de la dotación en el engorde de novillos y la productividad de un campo mejorado. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 165-174. (Serie Técnica 102).

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Bemhaja, M. 1997. Avances tecnológicos para la región basáltica: I. Pasturas. En: Tecnologías de producción ganadera para Basalto. INIA Tacuarembó. cap. 1, p. 1-16. (Serie Actividades de Difusión 145).

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Levratto, J.; Zamit, W. 1998. Intensificación del engorde en la región basáltica: III. Efecto de la fertilización N x P y la carga animal, sobre la productividad de una pastura natural. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 175-182. (Serie Técnica 102).

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2002. Comportamiento de los novillos en engorde y presistencia productiva de las pasturas. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización y producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 44-58. (Serie Técnica 129).

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2003. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos Corriedale en Uruguay: 2000. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 137.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2003. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos Corriedale en Uruguay: 1999. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 138.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2005. Mixed fattening of steers and lambs on improved grasslands in Uruguay: I Pasture performance. En: International Grasslands Congress, 20. Offered papers. Wageningen Academic Publishers. p. 170.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2005. Mixed fattening of steers and lambs on improved grasslands in Uruguay: II. Animal performance and productivity. En: International Grasslands Congress, 20. Offered papers. Wageningen Academic Publishers. p. 171.

Risso, D.F.; Montossi, F.; San Julián, R.; Iglesias, M.; Ramos, N.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; Zarza, A. 2003. Efecto de la leguminosa forrajera y la carga animal sobre la performance de pasturas en siembra directa pastoreadas por corderos Corriedale en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 142.

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Zamit, W.; Levratto, J.; Carracelas, G.; Pigurina, G. 1998. Intensificación del engorde en la región basáltica: I. Integración de campo natural y mejorado para la producción de novillos jóvenes. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 153-163. (Serie Técnica 102).

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J. 1998. Módulo de engorde. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 4.



Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J. 2000. Módulo de engorde: producción de novillos jóvenes sobre campo natural y pasturas mejoradas. En: Jornada de producción animal y pasturas sobre Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 33-34. (Serie Actividades de Difusión 239).

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Cuadro, R. 2001. Engorde de novillos jóvenes sobre campo natural y pasturas mejoradas. En: Producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 4-6. (Serie Actividades de Difusión 271).

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.; Zamit, W.; Levratto, J.; Carracelas, G.; Pigurina, G. 2001. Intensificación del engorde en la región basáltica: I. Integración de campo natural y mejorado para la producción de novillos jóvenes. Cebú & Braford, v. 6, no. 8, p. 49-57.

Rovira, P. 2001. Sistemas pastoriles de recría y engorde en la Región Este. Revista del Plan Agropecuario, no. 98, p. 24-26.

Rovira, P. 2002. Efecto de la sombra artificial en el engorde de novillos durante los meses de verano. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 79-95. (Serie Actividades de Difusión 294).

Rovira, P. 2002. Algunas consideraciones sobre el ternero al inicio de la internada. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 96-104. (Serie Actividades de Difusión 294).

Rovira, P. 2003. Estrategias de alimentación para mejorar el crecimiento inicial de terneros en sistemas internadores de lomadas del Este. I. Efecto de la oferta de forraje en el crecimiento de terneros sobre un mejoramiento de campo. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 51-61. (Serie Actividades de Difusión 317).

Rovira, P. 2003. Estrategias de alimentación para mejorar el crecimiento inicial de terneros en sistemas internadores de lomadas del Este. II. Suplementación invernal de terneros con afrechillo de arroz entero sobre campo natural en sistemas internadores. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 61-68. (Serie Actividades de Difusión 317).

Rovira, P. 2003. Fuentes de suplementación a novillos sobre campo natural de baja calidad durante el otoño. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 71-77. (Serie Actividades de Difusión 332).

Rovira, P. 2005. Efecto de la asignación de forraje en la ganancia de peso de novillos sobre praderas durante la primavera en la Región de lomadas del Este. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 23-32. (Serie Actividades de Difusión 429).

Rovira, P. 2005. Efecto de la asignación de forraje invernal en el crecimiento de terneros sobre un mejoramiento de campo. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 1-12. (Serie Actividades de Difusión 429).

Rovira, P. 2005. Efecto del momento del primer pastoreo de un verdeo de *Trifolium alexandrinum* cv. INIA Calipso en el comportamiento de terneros. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. cap. 3, p. 13-22. (Serie Actividades de Difusión 429).

Rovira, P.; Ayala, W. 2002. Alternativas forrajeras de bajo costo para la producción de corderos pesados en la Región Este: la experiencia de INIA Treinta y Tres con *Lotus Maku* y *Lotus Rincón*. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 74-81. (Serie Actividades de Difusión 294).

Rovira, P.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Engorde de corderos livianos *Corriedale* sobre *Lotus pedunculatus* cv. *Grasslandsss Maku*. En: Congreso Mundial de *Corriedale*, 12. Montevideo, Uruguay.

Rovira, P.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Producción de carne ovina de calidad en la región Este. I. Corderos livianos. En: Seminario de actualización técnica en producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 83-91. Serie Actividades de difusión 317).

Rovira, P.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Producción de corderos livianos sobre *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón. En: Congreso Mundial de *Corriedale*, 12. Montevideo, Uruguay.



Rovira, P.; Bermúdez, R.; Ayala, W.; Quintans, G. 2000. Producción de carne ovina de calidad sobre lotus Maku y lotus El Rincón: resultados preliminares. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 37-44. (Serie Actividades de Difusión 225).

Rovira, P.; Pigurina G. 2003. Monitoreo de las heces como indicador del estado nutricional de novillos en invernada. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 78 - 82. (Serie Actividades de Difusión 332).

San Julián, R. 2004. Evaluación sensorial por consumidores de carne de cordero procedente de distintos sistemas de producción europeos. Diploma de Estudios Avanzados, Programa de Doctorado, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, España. 47 p.

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2001. Utilización de variables pre faena en la estimación del rendimiento carnicero y de variables pos faena de canales ovinas. En: Jornada de investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). INIA La Estanzuela. p. 69-83. (Serie Actividades de Difusión 253).

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2002. Tecnologías para mejorar las cualidades carniceras de canales ovinas uruguayas. En: Catálogo de la exposición E(ur)eka Uruguay. Montevideo: Cámara de Legisladores. Comisión de Ciencia y Tecnología. Montevideo. p. 76.

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2002. Utilización de variables pre faena en la estimación del rendimiento carnicero y de variables pos faena de canales ovinas. En: Montossi, F., ed. Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica: avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998 - 2001). Montevideo: INIA. p. 85 - 98. (Serie Técnica 126).

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2003. Utilización de variables pre faena en la estimación del rendimiento carnicero y variables pos faena de canales Corriedale provenientes de las Estaciones Experimentales de INIA en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 119.

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D. 2003. Utilización de variables pre faena en la estimación del rendimiento carnicero y variables pos faena de canales ovinas comercializadas en el operativo cordero pesado del Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 118.

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D.; Cánepa, G. 2003. Sistemas de clasificación de canales ovinas para el mercado de exportación de Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 119.

San Julián, R.; de los Campos, G.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, L.; Robaina, R.; Abraham, D.; Cánepa, G. 2000. Lamb classification systems to meet Uruguayan export market demands. En: International Congress of Meat Science and Technology, 46. Buenos Aires, Argentina. Proceedings.

San Julián, R.; de Mattos, D.; Montossi, F. 1999. Carne ovina de calidad: tecnologías para un sector más competitivo. El País Agropecuario, no. 51, p. 23-26.

San Julián, R.; Montossi, F. 2003. Efecto del plano alimenticio y la suplementación proteica durante el período invierno-primavera en la performance de corderos pastoreando campo natural de la región de Basalto de Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 139.

San Julián, R.; Montossi, F.; Arocena, C.; Dighiero, A. 1998. Efecto de la carga animal y la frecuencia de pastoreo sobre la producción y calidad de carne ovina sobre un verdeo de avena y raigrás. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 17.

San Julián, R.; Montossi, F.; Arocena, C.; Dighiero, A. 1998. Efecto de la carga animal y la suplementación energética sobre la producción y calidad de carne ovina sobre un verdeo de avena (INIA Polaris) y raigrás (LE 284). En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 18.

San Julián, R.; Montossi, F.; Arocena, C.; Dighiero, A. 2003. Efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo en la performance de corderos Corriedale sobre una pastura de *Avena sativa* y *Lolium multiflorum* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 133.



San Julián, R.; Montossi, F.; Arocena, C.; Dighiero, A. 2003. Efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo sobre la performance de una pastura de *Avena sativa* y *Lolium multiflorum* pastoreada por corderos Corriedale en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 132.

San Julián, R.; Montossi, F.; Arocena, C.; Dighiero, A. 2003. Efecto de la carga animal y suplementación en la performance de corderos Corriedale sobre una pastura de *Avena sativa* y *Lolium multiflorum* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 134.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G. 2004. ¿Qué opina de nuestras carnes el consumidor europeo? Revista INIA, no. 1, p. 2-5.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G. 2005. ¿Qué opina de nuestras carnes el consumidor europeo? Suplemento Tecnológico INIA, p. 4-5.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G.; Camesasca, M.; Nolla, M.; Preve, F. 2003. Efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y sexo sobre la calidad de carne de corderos Corriedale sobre una pastura de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 120.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G.; Camesasca, M.; Nolla, M.; Preve, F. 2003. Efecto de la carga animal, suplementación y momento de esquila sobre la calidad de carne de corderos Corriedale sobre una pastura de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 120.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G.; Camesasca, M.; Nolla, M.; Preve, F. 2003. Efecto de la carga animal y suplementación sobre la performance de una pastura de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* pastoreada por corderos Corriedale en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 135.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G.; de Mattos, D.; Berretta, E.J.; Rodríguez Mota, J.P. 1997. Efecto de la alimentación invernal con avena (*Avena sativa*) sobre la recría de borregas Corriedale en Basalto. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina - Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2., Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G.; de Mattos, D.; Lima, G. 1997. Efecto de la carga animal en el engorde de capones sobre avena (*Avena strigosa*). En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina - Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2, Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 191-192.

San Julián, R.; Montossi, F.; Brito, G.; Lima, G. 1996. Engorde de capones en avena. En: Sistema ganadero La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 44-49. (Serie Actividades de Difusión 105).

San Julián, R.; Montossi, F.; Camesasca, M.; Nolla, M.; Preve, F. 2003. Efecto de la carga animal, sistema de pastoreo y sexo en la performance de corderos Corriedale sobre una pastura de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 135.

San Julián, R.; Montossi, F.; Camesasca, M.; Nolla, M.; Preve, F. 2003. Efecto de la carga animal, suplementación y momento de esquila en la performance de corderos Corriedale sobre una pastura de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 136.

San Julián, R.; Montossi, F.; Camesasca, M.; Nolla, M.; Preve, F. 2003. Efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo en la performance de una pastura de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus* pastoreada por corderos Corriedale en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 134.

San Julián, R.; Montossi, F.; Guarino, L.; Pittaluga, F. 2001. Lamb stocking rate and supplementation effects on mixed triticale and ryegrass swards characteristics. En: International Grassland Congress, 19., Sao Pedro, SP, Brasil. Proceedings. p. 865-866.

San Julián, R.; Montossi, F.; Guarino, L.; Pittaluga, F. 2001. Stocking rate and supplementation effects on performance on lambs grazing mixed triticale and ryegrass sward in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19., Sao Pedro, SP, Brasil. Proceedings. p. 867-868.

San Julián, R.; Montossi, F.; Guarino, L.; Pittaluga, F. 2003. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la performance de una pastura de *Triticale secale* y *Lolium multiflorum* pastoreada por corderos Corriedale en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 136.



San Julián, R.; Montossi, F.; Guarino, L.; Pittaluga, F. 2003. Efecto de la carga animal y suplementación sobre la performance de corderos Corriedale sobre una pastura de *Triticale secale* y *Lolium multiflorum* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 137.

San Julián, R.; Montossi, F.; Mederos, A.; Zamit, W.; Frugoni, J.; Levratto, J.; De Barbieri, I. 2000. Alimentación preferencial del cordero (creep feeding). En: Jornada de producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 22. (Serie Actividades de Difusión 239).

San Julián, R.; Montossi, F.; Pittaluga, O.; Guarino, L. 1997. Utilización de verdes invernales en el engorde ovino: 1. Corderos. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 1-8. (Serie Actividades de Difusión 139).

San Julián, R.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 2003. Efecto de la carga animal y tipo de animal sobre la performance de corderos livianos Corriedale sobre una pastura de *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Dactylis glomerata* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 145.

San Julián, R.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 2003. Efecto de la suplementación y tipo de suplemento en verano sobre la performance de corderos livianos Corriedale sobre campo natural en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 144.

San Julián, R.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Pigurina, G.; Ríos, M.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; Levratto, J.C. 1998. Alternativas tecnológicas para la intensificación de la producción de carne ovina en sistemas ganaderos del Basalto: I. Producción de corderos livianos. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 229-242. (Serie Técnica 102).

San Julián, R.; Montossi, F.; Rodríguez Motta, J.P.; Zamit, W. 1996. Uso de técnicas de alimentación preferencial de corderos al pie de las madres sobre campo natural. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 51-54. (Serie Actividades de Difusión 110).

San Julián, R.; Montossi, F.; Rodríguez Motta, J.P.; Zamit, W. 1996. Uso de técnicas de alimentación preferencial de corderos al pie de las madres sobre campo natural. En: Producción ganadera en Basalto. INIA Tacuarembó. cap. 7, p. 7-10. (Serie Actividades de Difusión 108).

San Julián, R.; Montossi, F.; Scaglia, G.; Castro, L.; Cánepa, G.; Robaina, R.; Abraham, D. 1999. Carne ovina de calidad: alternativas generadas por INIA para el Basalto y Cristalino. Anuario de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, p. 57-62.

San Julián, R.; Montossi, F.; Scaglia, G.; Castro, L.; Cánepa, G.; Robaina, R.; Abraham, D. 1999. Producción de carne ovina de calidad en sistemas ganaderos del Basalto y Cristalino del Este. El País Agropecuario, no. 47, p. 23-26.

San Julián, R.; Montossi, F.; Scaglia, G.; Castro, L.; Cánepa, G.; Robaina, R.; Abraham, D. 2000. Carne ovina de calidad: alternativas generadas por INIA para el Basalto y Cristalino. Revista del Plan Agropecuario, no. 89, p. 25-29.

San Julián, R.; Nute, G.; Sañudo, C.; Font i Furnols, M.; Guerrero, L.; Montossi, F. 2005. Sensory evaluation of beef meat produced under different production systems of Uruguay. En: International Congress of Meat Science and Technology, 51. Book of Abstracts. p. 18.

San Julián, R.; Pereira, J.; Acuña, J.; Montossi, F.; Ríos, M. 1999. Producción de carne ovina de calidad: módulo de engorde. En: Jornada de tecnologías ganaderas, Durazno, Uruguay. p. 6.

San Julián, R.; Pereira, J.; Acuña, J.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Cuadro, R.; De Barbieri, I. 2003. Módulo demostrativo de producción de carne ovina de calidad con corderos pesados Corriedale: resultados obtenidos (Período 1999-2001). En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 125.

San Julián, R.; Pereira, J.; Acuña, J.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Pérez Gomar, E.; De Barbieri, I.; Lima, G. 2000. Módulo producción de carne ovina de calidad: engorde de corderos pesados. En: Jornada de tecnologías ganaderas, Durazno, Uruguay. p. 5.

San Julián, R.; Sañudo, C.; Campo, M.M.; Olleta, J.L.; Oliver, M.; Font, M.; Barluenga, I.; Guerrero, L.; Cañeque, V.; Alvarez, I.; Branscheid, W.; Wicke, M.; Nute, G.R.; Montossi, F. 2004. European consumer acceptability of lamb meat from different origins and production systems. En: International Congress of Meat Science and Technology, 50. p. 520-523. En CD.



San Julián, R.; Sañudo, C.; Font i Furnols, M.; Guerrero, L.; Montossi, F.; Monsón, F.; Martínez Cerezo, S.; Pardos, J.J. 2005. Sensory evaluation of lamb meat produced under different production systems of Uruguay. En: International Congress of Meat Science and Technology, 51. Book of Abstracts. p. 17.

Scaglia, G.; Carámbula, M.; Bermúdez, R. 1999. Utilización de campo natural y mejoramientos de campo por vaquillonas y corderos. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 18, supl. 1, p. 239.

Scaglia, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Terra, J. 1999. Alternativas de producción de carne ovina de calidad para la región Este del Uruguay. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-22. (Serie Actividades de Difusión 195).

Scaglia, G.; San Julián, R.; Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Castro, L.; Robaina, R.; Cánepa, G. 1998. Engorde de corderos pesados y livianos sobre mejoramientos de campo. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 39-47. (Serie Actividades de Difusión 172).

Soares de Lima, J.M.; Brito, G. 2005. INIA en el Concurso de novillos. Asociación Rural de Florida; Frigorífico Matadero Solís.

Soares de Lima, J.M.; del Campo, M.; Correa, D.; Brito, G. 2003. Jornada de evaluación de novillos. ARU.

Soares de Lima, J.M.; del Campo, M.; Correa, D.; Brito, G. 2004. Jornada de evaluación de novillos, oct. Sociedad Rural de San José.

Soares de Lima, J.M.; del Campo, M.; Correa, D.; Jiménez de Aréchaga, C.; Brito, G. 2004. Jornada de evaluación de novillos, agosto. ARU.

Soares de Lima, J.M.; Xavier, J.E.; Pittaluga, O.; de Mattos, D. 1997. Algunos factores que afectan la variación del pH post mortem en la carne vacuna. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina- Uruguay, 1. Congreso Argentino de Producción Animal, 21. Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 337.

Talavera Campos, L.; de Mattos, D.; Musi, D.; Brito, F.; Osnaghi, H. 1999. Manual del criador Braford. Federación Braford del Mercosur. 20 p.

Vaz Martins, D. 1997. Suplementación estratégica en condiciones de pastura limitante. En: Vaz Martins, D., ed. Suplementación estratégica para el engorde de ganado. Montevideo: INIA. p.17-22. (Serie Técnica 83).

Vaz Martins, D. 1999. Evaluación de distintas estrategias de terminación de novillos y su impacto en el crecimiento y composición de la res. En: Jornada de ganadería intensiva. INIA La Estanzuela. p. 4-6. (Actividades de Difusión 213).

Vaz Martins, D. 1999. El proceso de intensificación de la invernada hacia la producción de carne de calidad. En: Jornada de ganadería intensiva. INIA La Estanzuela. p. 33-41. (Serie Actividades de Difusión 213).

Vaz Martins, D. 2000. Pastoreo de sorgo para engorde de ganado. Revista del Plan Agropecuario, no. 94, p. 31-36.

Vaz Martins, D. 2001. Efecto de distintos niveles de suplementación energética sobre la ganancia en peso de novillos. En: Congreso Argentino de Producción Animal, 24. AAPA, Rafaela, Argentina.

Vaz Martins, D. 2005. Estrategias de alimentación para terminación de novillos. En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 21. (Serie Actividades de Difusión 406).

Vaz Martins, D.; Banchemo, G. 2005. Alternativas de suplementación y manejo de bovinos y ovinos para superar las bajas ganancias de otoño-invierno. En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 11-12. (Serie Actividades de Difusión 406).

Vaz Martins, D.; Cibils, R.; Aunchain, M.; Lamare, M.C. 1998. Engorde de novillos en base a silo de maíz suplementado con pasturas o expeller de girasol. En: Vaz Martins, D., ed. Utilización de ensilaje de maíz y grano para el engorde de novillos. Montevideo: INIA. p. 1-12. (Serie Técnica 98).

Vaz Martins, D.; Fassio, A. 2001. Nutritive value of double cropped corn for ruminant production. En: International Grassland Congress, 19., Sao Pedro, SP. Brasil. Proceedings. p. 292-293.



Vaz Martins, D.; Fassio, A. 2002. Doble cultivo de maíz para producción animal. Revista del Plan Agropecuario, no. 101, p. 19-23.

Vaz Martins, D.; Fassio, A. 2003. Cultivo doble de maíz para producción animal. Montevideo: INIA. 10 p. (Serie Técnica 139).

Vaz Martins, D.; Fernández, E.; Cozzolino, D. 2005. Traceability of animal production systems in Uruguay using spectroscopic methods. Poster. En: Simposio Internacional de Innovación y Desarrollo de Alimentos, 2. INNOVA.

Vaz Martins, D.; Fernández, E.; La Manna, A.; Mieres, J.; Banchemo, G. 2005. Efecto de la degradabilidad del grano como suplemento sobre la ganancia en peso vivo de novillos sobre una pastura de leguminosas durante otoño/invierno y primavera. En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 13-16. (Serie Actividades de Difusión 406).

Vaz Martins, D.; Fernández, E.; La Manna, A.; Mieres, J.; Banchemo, G.; Messa, A.; Bono, S. 2005. Efecto del nivel de oferta de forraje y de la suplementación con grano y heno en la performance de novillos que pastorean una mezcla de leguminosas y gramíneas durante el otoño. En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 17-19. (Serie Actividades de Difusión 406).

Vaz Martins, D.; Ibáñez, W. 2003. Moha: ¿cuándo se debe cortar para heno? Revista del Plan Agropecuario, no. 108, p. 50-53.

Vaz Martins, D.; Mescia, M.; Brit, A.; Cibils, R.; Aunchain, M. 2000. Efecto de la presión de pastoreo sobre la ganancia en peso y eficiencia en la utilización del forraje de novillos de distinta edad. En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 16. Congreso Uruguayo de Producción Animal, 3. Montevideo, Uruguay.

Vaz Martins, D.; Mescia, M.; Brit, A.; Cibils, R.; Aunchain, M. 2003. Efecto de la presión de pastoreo sobre la ganancia en peso y la eficiencia de utilización del forraje de novillos de distinta edad. En: Vaz Martins, D. ed. Avances sobre engorde de novillos en forma intensiva. Montevideo, INIA. p. 9-17. (Serie Técnica 135).

Vaz Martins, D.; Olivera, L. 2000. Importancia de la uniformidad del lote en el engorde de ganado. CREA, revista de FUCREA, no. 210, p. 24-25.

Vaz Martins, D.; Olivera, L.; Cozzolino, D.; Robaina, R.; Abraham, D. 2005. Ensilaje de maíz como suplemento de novillos en pastoreo y su efecto sobre la ganancia de peso y composición de la res. En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 27-30. (Serie Actividades de Difusión 406).

Vaz Martins, D.; Olivera, L.; Cozzolino, D.; Robaina, R.; Abraham, D. 2005. Terminación de novillos en base a pasturas suplementadas con grano y en base a ensilaje de maíz y su efecto la composición del corte pistola y del longísimus dorsi (l.d). En: Jornada Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 23-26. (Serie Actividades de Difusión 406).

Vaz Martins, D.; Seigal, E.; Pittaluga, O. 2001. Producción de carne con sudangrass dulce, híbrido de sudangrass x sorgo granífero y sorgo doble propósito. En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 17. ALPA, La Habana, Cuba.

Vaz Martins, D.; Seigal, E.; Pittaluga, O. 2001. Producción de carne con tres tipos de sorgo bajo dos sistemas de manejo. En: Congreso Argentino de Producción Animal, 24. AAPA, Rafaela, Argentina.

Vaz Martins, D.; Seigal, E.; Pittaluga, O. 2003. Producción de carne con sudangrass dulce, híbrido de sudangrass x sorgo granífero y sorgo doble propósito. En: Vaz Martins, D. ed. Avances sobre engorde de novillos en forma intensiva. Montevideo, INIA. p. 19-22. (Serie Técnica 135).



TITULO: ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN, MANEJO Y SANIDAD DE LA CRÍA OVINA Y VACUNA EN SISTEMAS GANADEROS MIXTOS

- Proyecto:** PA 4
- Participantes:** Guillermo Pigurina¹ Daniel de Mattos², Graciela Quintans, Fabio Montossi, Roberto San Julián, Georgget Banchemo, América Mederos, Oscar Pittaluga, Gustavo Brito, Andrés Ganzábal, Diego Risso, Elbio Berreta, Manuel Soares de Lima, Marcia del Campo, Carolina Jiménez de Arechaga³, Martín Nolla³, Ignacio de Barbieri³, Ana Inés Vázquez⁴
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Bovinos para Carne, Ovinos y Caprinos, y Plantas Forrajeras
- Disciplina:** Mejoramiento Genético, Reproducción, Manejo, Alimentación, Calidad de Carne, Sanidad Animal
- Estación Experimental:** INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres e INIA La Estanzuela

Objetivo General

Desarrollar estrategias de alimentación, manejo y sanitarias, simples y económicamente viables, para mejorar la productividad y rentabilidad de la cría ovina y vacuna.

Objetivos Específicos

1. Desarrollar combinaciones de uso estratégico de mejoramientos extensivos, pasturas cultivadas, suplementos y reservas forrajeras con el campo natural, para lograr una adecuada alimentación de ovinos y vacunos de cría, y definir medidas de manejo para aumentar su eficiencia reproductiva.
2. Desarrollar sistemas de pastoreo vacuno y ovino adecuados a distintos tipos de suelos y sistemas de cría.
3. Definir estrategias de control de parásitos gastrointestinales de los ovinos contemplando aquellos aspectos relacionados a manejo, alimentación, resistencia genética y estudios de la dinámica de población de los parásitos gastrointestinales de los ovinos en la presencia de parásitos resistentes a los antihelmínticos.
4. Realizar estudios epidemiológicos para determinar los períodos de transmisión del footrot en distintas zonas del país, y evaluar y difundir distintas metodologías de control y/o erradicación de la enfermedad.
5. Desarrollo y uso de tecnologías para aumentar la eficiencia reproductiva en ovinos.
6. Efecto del manejo nutricional y genético sobre el inicio de la pubertad en terneras y la ciclicidad ovárica en vaquillonas de razas carniceras.
7. Incidencia económica de las principales enfermedades de la reproducción en vacunos.

¹ Hasta el año 2002 como coordinador del Proyecto; ² Hasta el año 2003 como Coordinador del Proyecto; ³ Profesionales con contrato no permanente; ⁴ Profesional con contrato no permanente hasta año 2002



Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Desarrollar combinaciones de uso estratégico de mejoramientos extensivos, pasturas cultivadas, suplementos y reservas forrajeras con el campo natural, para lograr una adecuada alimentación de ovinos y vacunos de cría, y definir medidas de manejo para aumentar su eficiencia reproductiva.

Relevancia (revisión 2001): 4,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- **Resultado Esperado 1.** Se dispone de información sistematizada y resumida de la performance de los sistemas de cría bovina en las Unidades Experimentales (UE) de INIA Tacuarembó e INIA Treinta y Tres.

A) Se han obtenido coeficientes técnicos del sistema de cría bovinos de las UE Palo a Pique, La Magnolia y Glencoe, que podrán ser usados por productores y técnicos para tomar decisiones de manejo y aumentar la eficiencia de los sistemas productivos de la región Este, Norte y Basalto. B) Se han definido estrategias de alimentación y manejo combinando campo natural como base forrajera, con pasturas mejoradas y suplementos estratégicos (principalmente afrechillo de arroz y expeller de girasol) para lograr y mantener alta performance reproductiva en vacas de cría, para las diferentes regiones (Basalto, Cristalino y Areniscas de Tacuarembó). C) Se generó información del uso de paja de arroz para casos de crisis forrajera. D) Se desarrolló una estrategia de uso del pastoreo, por horas, de pasturas mejoradas para la cría. Se determinaron los períodos de descanso del pastoreo de mejoramiento extensivo y el campo natural, en Lomadas del Este y Basalto, para alcanzar pesos de entore en vaquillonas de 2 años e incrementos en la producción de carne/ha. Cargas superiores a 0.8 unidades ganaderas/ha o disponibilidades inferiores a 1000 kg de materia seca/ha en invierno comprometen el lograr los resultados. Se sugiere un período de por lo menos 60 días (en mejoramiento extensivo) a 80 días (en campo natural) en otoño para acumular forraje para invierno. E) Se diseñó una estrategia de suplementación invernal de las recrias. F) Se avanzó en desarrollar información sobre sistema de pastoreo (7 y 21 días y continuo) y la relación lanar/vacuno (1 a 5:1) apropiadas para alcanzar pesos de entore de vaquillonas de dos años e incrementos en la producción de carne/ha sobre mejoramiento extensivo y el campo natural de Basalto.

- **Resultado Esperado 2.** Se cuenta con una revisión bibliográfica de la información nacional generada en investigación en suplementación mineral en bovinos y ovinos para los procesos de recria y cría.

Se generó información nacional sistematizada, analizada y actualizada del efecto de la suplementación mineral sobre la producción ovina y bovina y de la caracterización del contenido de minerales de las pasturas sembradas y de campo natural. A partir de esta información se identificaron nuevas áreas de investigación en producción animal a ser encaradas en el futuro. Se cuenta con información analítica del efecto de la suplementación mineral en la producción ovina sobre pasturas mejoradas (publicación de INIA La Estanzuela). Los resultados indican que no existe respuesta a la suplementación en la producción de carne y lana. Asimismo, se ha avanzado en la generación de información analítica del efecto de la suplementación mineral en la producción ovina sobre pasturas naturales, básicamente para la región de Basalto, disponiéndose de resultados parciales que indican algunas deficiencias puntuales para algunos minerales (Cu, Zn, y Se), aún así no se detectó efecto en la producción de lana y peso vivo.



- **Resultado Esperado 3.** Se diseñó una propuesta tecnológica de alimentación y manejo de ovejas de cría en las razas tradicionales para la región de Basalto que permite superar sustancialmente los niveles reproductivos que se logran normalmente en los sistemas productivos tradicionales extensivos.

Se han alcanzado niveles mínimos y estables de señalada -en un rango de 80 a 85%- mediante la combinación y ajuste de factores de manejo (condición corporal, carga animal y método de esquila) y alimentación preparto (uso de campo natural reservado, mejoramientos de campo y suplementación estratégica) para ovejas de la raza Corriedale y Merino. Se dispone de coeficientes técnicos respecto a los efectos de los factores estudiados sobre la producción y calidad de lana para todas las razas en uso. Existe abundante información tecnológica documentada sobre esta propuesta generada por INIA para la región (la cual se extiende a otras regiones) y al menos parte de la misma esta siendo incorporada en un importante número de productores como lo demuestran ciertos estudios de adopción tecnológica.

- **Resultado Esperado 4.** Se diseñó una propuesta tecnológica de alimentación y manejo de la recría ovina en las razas tradicionales para la región de Basalto que permite la encarnerada de borregos al año y medio de edad.

De la aplicación de la propuesta tecnológica de INIA, al menos 80% de las hembras de reemplazo de las razas Corriedale y Merino han superado el peso crítico necesario para la encarnerada a los 1.5 años de edad mediante el uso de estrategias de alimentación invernal (respuesta del crecimiento compensatorio). Existe abundante información publicada sobre: el uso y combinación de suplementos, campo natural reservado y mejoramiento extensivo unido al efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo para el logro de este objetivo. A su vez, se dispone de coeficientes técnicos respecto al efecto de los factores estudiados sobre la producción y calidad de lana para todas las razas de mayor difusión en la región. Los indicadores técnicos de censos nacionales sobre incorporación de tecnología demuestran avances alentadores hacia los objetivos propuestos en este resultado esperado.

- **Resultado Esperado 5.** Cuantificar el efecto de diferentes manejos nutricionales y técnicas de control de amamantamiento sobre la performance reproductiva (duración del anestro posparto, preñez, etc.) y productiva (evolución de peso y condición corporal de vacas y peso de terneros) en vacas multíparas y primíparas británicas con diferente estado corporal.

Se han evaluado diferentes técnicas de control de amamantamiento (destete precoz, destete temporario de larga duración, en comparación con el destete tradicional de tablilla nasal de 14 días) tanto en vacas primíparas como multíparas y en diferente condición corporal. Destetes temporarios a corral de larga duración (10 a 14 días) mostraron que tienen un buen impacto en la performance reproductiva sin afectar el vínculo maternal. El reencuentro de madres e hijos después de ese periodo de separación no produce la ruptura de la relación vaca-ternero. Por otra parte, la tasa de ganancia de los terneros es similar al de aquellos con tablilla nasal. También se ha empezado a evaluar (un año de evaluación 2004-2005) el destete super-precoz (40 días y 50 kg, aproximadamente) como alternativa tecnológica especialmente para las vacas paridas tarde. Se ha realizado un solo estudio en vacas cruzas AH (Angus x Hereford) mostrando tasas de ganancias aceptables en los terneros. En vacas primíparas paridas en buena condición corporal (CC), la aplicación de alguna de las técnicas de control de amamantamiento logró adelantar la ovulación y se logró un mayor porcentaje de animales ciclando durante el entore. Esto indica que en esta categoría, la aplicación de una técnica de control de amamantamiento, aunque estén en buena CC, aumentará el porcentaje de animales ciclando. La evolución de la CC desde el parto hasta el entore es un factor de peso a la



hora de definir el periodo parto-primera ovulación, especialmente en vacas paridas en moderada CC al parto (3.5 a 4 unidades). También se ha evaluado el manejo de las vacas primíparas durante el posparto sobre mejoramientos de campo de Lotus Rincón. El uso de mejoramientos de campo como el Lotus Rincón durante el posparto de vacas primíparas mejora su «balance energético» hacia el entore, especialmente potenciando a las vacas de primera cría a responder favorablemente a alguna técnica sencilla de control de amamantamiento.

- **Resultado Esperado 6.** Cuantificar el efecto de diferentes técnicas de control de amamantamiento en vacas Braford de primera cría y adultas.

Desde el 2003 se vienen evaluando las técnicas de control de amamantamiento en la raza Braford (UE La Magnolia), estudios que hasta ahora fueron realizados más profundamente en razas británicas (especialmente dentro de la UE Palo a Pique). Se evaluó: destete precoz, destete a corral de larga duración, destete con tablilla nasal y destete super-precoz. Se estudiaron algunas de estas técnicas en combinación con la cantidad de partos de las vacas (primíparas vs. multíparas) y en diferente condición corporal (CC) al parto. Se encontró una muy buena respuesta a la técnica del destete precoz, como era esperado según lo reportado para razas británicas. Sin embargo, los primeros resultados muestran que la respuesta al destete temporario, tablilla 14 días y corral por 10 días, parecería ser menor a lo encontrado en razas británicas cuando se aplicó en vacas primíparas con baja CC. A medida que la CC mejoraba, la respuesta en preñez al destete temporario tanto en vacas primíparas como multíparas fue mayor. Por otra parte, se comenzó a evaluar (año 2004-2005) el destete super-precoz especialmente en vacas primíparas y paridas tarde. Las tasas de ganancias de los terneros/as fueron aceptable aunque queda por delante estudiar el efecto de estas prácticas en el desarrollo futuro de estos animales, especialmente en aspectos reproductivos de las hembras.

- **Resultado Esperado 7.** Se ha generado un ámbito de evaluación y discusión técnica a nivel nacional de los resultados de la zafra de tactos y/o ecografías de preñez de forma de cuantificar la futura zafra de terneros.

A partir del año 2003, se organizó por primera vez en el país una jornada a nivel nacional para evaluar los resultados en preñez de rodeos de cría de diferentes regiones criadoras, a través de la participación directa de médicos veterinarios de la actividad liberal. Esta Jornada se plantea como un excelente marco para discutir problemas concernientes a los rodeos de cría y manejar elementos técnicos para las siguientes etapas (parición-entore). Fue altamente recomendado por todos los participantes que la jornada se repetirla año a año. Además, es un ámbito más de exploración de demandas de investigación en el tema manejo reproductivo. El número de animales evaluados fueron: 145.000, 152.068 y 214.515 en los años 2003, 2004 y 2005, respectivamente.

- **Resultado Esperado 8.** Se dispone de propuestas tecnológicas de manejo, alimentación y sanidad que permiten el logro de niveles de señaladas del orden de 100% en ovejas de cría de las razas tradicionales (Corriedale e Ideal) y sus cruza en sistemas agrícolas-ganaderos y hortícola-ganaderos intensivos.

En el contexto de sistemas intensivos de producción del Litoral Oeste, se ha diseñado una propuesta tecnológica que permite obtener niveles de señaladas superiores al 100% que incluye: A) El uso cadenas forrajeras, cultivos invernales doble propósito, suplementación con grano, reservas forrajeras, etc.; B) El uso de razas doble propósito y sus cruza F1 con razas Texel, Île France, Milchschaf; C) La producción de corderos pesados a lo largo del año. En contexto de sistemas intensivos de producción del Sur, en predios de pequeña a mediana escala y con producción hortícola, se ha diseñado una propuesta tecnológica que



incluye el uso cadenas forrajeras y suplementación con grano, utilizando ovejas de cría cru-
zas F1 (particularmente con el biotipo Milchscaf) que son encarneradas en un cruce termi-
nal con Hampshire Down o Suffolk, generando niveles superiores al 120% de señalada.

2. **Objetivo Específico 2.** Desarrollar sistemas de pastoreo vacuno y ovino adecuados a dis-
tintos tipos de suelos y sistemas de cría.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- **Resultado Esperado 1.** Se ha desarrollado información tecnológica sobre manejo y utilización
de pasturas para el diseño que sistemas de pastoreo que promueven los procesos de recría
y cría bovina en regiones ganaderas extensivas.

Sobre la base de la información generada sobre producción y utilización de pasturas de
campo natural y mejoramientos de campo, con estudios complementarios de selectividad
animal (ovinos y bovinos) con énfasis en región de Basalto, se establecieron diferentes sis-
temas de pastoreo que favorecen los procesos de recría y cría ovina y bovina, considerando
el adecuado manejo de especies forrajeras y la respuesta animal. Existe un número impor-
tante de publicaciones realizadas documentado los avances logrados en esta área temática,
particularmente la Serie Técnica N° 108 del Seminario de Actualización en Tecnologías para
Basalto, y las posteriores contribuciones realizadas al respecto.

3. **Objetivo Específico 3.** Definir estrategias de control de parásitos gastrointestinales de los
ovinos contemplando aquellos aspectos relacionados a manejo, alimentación, resistencia
genética y estudios de la dinámica de población de los parásitos gastrointestinales de los
ovinos en la presencia de parásitos resistentes a los antihelmínticos.

Relevancia (revisión 2001): 3,7

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- **Resultado Esperado 1.** Se dispone de alternativas de manejo del campo natural y el pasto-
reo mixto como estrategia para reducir el efecto negativo de los parásitos gastrointestinales
en la productividad de corderos posdestete en las condiciones agroecológicas del Basalto.

Se establecieron diferentes métodos de control para las parasitosis gastrointestinales de los
ovinos sobre campo natural de Basalto. El manejo posdestete a campo natural y el pastoreo
alternado y estratégico de vacunos y ovinos permite disminuir a la mitad las dosificaciones
necesarias de corderos recién destetados frente a las opciones tradicionales de manejo a
nivel de los sistemas productivos comerciales.

- **Resultado Esperado 2.** Se dispone de información sobre el uso de plantas leguminosas con
taninos condensados y/o altos niveles de proteína degradable para el control de los parási-
tos gastrointestinales en ovinos.

En otoño de 2002, se sembraron 2 has de *Lotus pedunculatus* cv. *Maku* (LM) como mejora-
miento de campo con el objetivo de evaluar el efecto de los Taninos Condensados (TC)
presentes en esta leguminosa (reportados por varios autores nacionales e internacionales)
en el control de los parásitos gastrointestinales (GI) de los ovinos. Adicionalmente, se sem-
braron otras 2ha de *Trifolium repens* cv. LE Zapicán (TB), en forma pura, como pastura con-
trol con niveles similares de proteína. En otoño 2003, dichas parcelas estuvieron en condi-
ciones de ser pastoreadas y se instaló el primer ensayo para evaluar la hipótesis de que el
contenido medio a alto de TC presentes en el LM pude contribuir al control de los GI en este
caso en corderos en engorde. Este ensayo comenzó en mayo 2003 y finalizó en noviembre



2003 con la faena de los corderos. De las evaluaciones de peso vivo y huevos por gramo de materia fecal (HPG) de los animales pastoreando LM y TB se destacan las siguientes conclusiones: a) se obtuvieron buenas ganancias de peso vivo (PV) y condición corporal (CC) en los animales de ambos tratamientos y b) tanto el pastoreo en LM como TB fueron capaces de bajar los niveles de HPG, pero el número de parásitos adultos en LM fue superior que el de los animales de TB, lo cual sugiere un posible efecto de los TC en la postura de las hembras parásitas. En un segundo ensayo se utilizó ovejas preñadas donde comenzaron su parición en las parcelas de LM y TB, siendo esta vez la hipótesis de trabajo que una leguminosa con contenido medio-alto de TC tendría efecto al momento del alza del pico de lactación, favoreciendo de esta manera una más baja eliminación de huevos de nematodos GI y por lo tanto una menor infestación de los corderos. Los resultados obtenidos indican una tendencia similar al experimento que se realizó en el engorde de corderos en cuanto a la evolución de PV, CC y HPG de las ovejas en las 2 pasturas. Como resultados preliminares, se destaca que el uso de leguminosas en mejoramiento de campo mejora la performance de los ovinos, tanto en el performance productiva así como en el control de los parásitos gastrointestinales en corderos para engorde y en ovejas en la parición. Se plantea en siguientes estudios aislar el efecto de los TC sobre las variables productivas bajo estudio.

En agosto de 2005, en el marco de los trabajos conjuntos entre INIA y Massey University (NZ), se vuelve a instalar un experimento ocupando un área sembrada en el año 2000 en la UE Glencoe, con las variedades LM y TB. Los animales utilizados fueron 84 corderos de la raza Corriedale de la parición agosto-setiembre 2004. Los mismos fueron distribuidos aleatoriamente a los tratamientos teniendo en cuenta el PV, CC y HPG. La carga animal fue única por pastura y de aproximadamente 12 (12.57) corderos/ha. El pastoreo es alterno, cambiando de parcela cada 14 días, lo cual permitiría un adecuado manejo de la pastura y un lapso lo suficientemente corto como para permitir una contaminación constante de larvas de parásitos (el tiempo de descanso se considera insuficiente como para ejercer un efecto de limpieza de las mismas, de acuerdo a resultados que se muestran en la literatura y datos de ensayos de Castells y col., comunicación personal). Los animales ingresaron a las parcelas con infecciones naturales de parásitos gastrointestinales y las parcelas fueron contaminadas previamente con animales también parasitados. Dentro de cada pastura (42 animales/pastura), los animales se dividen en 2 bloques (21 animales/bloque) y dentro de cada bloque 7 animales se dosifican con Polietileno de Glicol para inhibir el efecto de Taninos condensados (TC) (a la dosis correspondiente al contenido de TC de cada pastura); 7 animales se les suministra agua (grupo con TC actuando) y 7 animales reciben tratamiento antiparasitario (control libre de parásitos). El período experimental será de aproximadamente 90-100 días.

- **Resultado Esperado 3.** Se dispone de DEPs para resistencia genética a parásitos gastrointestinales a partir de las Evaluaciones Genéticas Poblacionales para las razas Corriedale, Merino e Ideal.

A) En 1994 se comenzaron, en conjunto con el SUL, las mediciones de resistencia genética a parásitos gastrointestinales de los ovinos. Se están continuando dichos trabajos habiéndose sumado a partir del año 2001, 10 cabañas participantes del proyecto LIA 58. En el año 2003, se procesaron las muestras de: 9 cabañas, la Central de Prueba de Progenie del norte, el CIEDAG (Centro de Investigación y Experimentación Dr. Alberto Gallinal) y la Central de Prueba de Progenie Corriedale del Sur. Durante el año 2004, se procesó el segundo muestreo de las conexiones genéticas. Los análisis de DEP's para HPG de este proyecto esta a cargo de los genetistas del SUL, quienes están evaluando los resultados preliminares que aún no han sido publicados. B) En cuanto a la raza Ideal, la mediciones de resistencia genética a parásitos se vio interrumpida al discontinuarse los trabajos en la Central de Prueba de Progenie pero en diciembre de 2004 se aprueba el AT INIA/BID con la participación del SUL y



Sociedad de Criadores de Merino Australiano e Ideal titulado «Generación de DEPs para resistencia genética a parásitos gastrointestinales en ovinos». Los resultados que se han obtenido, en el marco del mencionado AT, desde el momento de su aprobación hasta el presente, se detallan a continuación: 1) Identificación y selección de las cabañas participantes. Para el trabajo propuesto, se identificaron aproximadamente 16 cabañas de las razas Merino Australiano e Ideal, donde en total se han analizado (agosto 2005), 2911 y 141 muestras para progenies de las razas Merino e Ideal, respectivamente; 2) Se han definido los protocolos de trabajo para la toma de muestra para los análisis parasitarios y para la toma muestras de lana, entre otros; 3) Han comenzado los trabajos de campo con los animales de la progenie del año 2004, donde se está aplicando el protocolo para toma de materiales para los análisis de HPG; 4) Se ha realizado la compra de algunos insumos necesarios para el trabajo en los predios; 5) Se realizaron 2 reuniones con productores participantes del proyecto, una donde fueron definidos los predios participantes, y otra donde se establecieron los protocolos de trabajo y se confirmaron las conexiones entre las cabañas participantes para posibilitar la evaluación genética poblacional; 6) Se realizaron diagnósticos de resistencia a los antihelmínticos en 3 de las cabañas (Los Manantiales, Los Arrayanes y El Renuevo); 7) Se realizaron las ultrasonografías para medición del área de ojo de bife en los animales de la raza Ideal y se está coordinando el muestreo para evaluar los parámetros de calidad de lana. En el 2006, se contará con información sobre heredabilidades para la característica HPG así como aquellas correlaciones fenotípicas con los caracteres de producción más relevantes, sobre todo en la raza Merino Australiano, en la cual la base de datos es importante. En los sumarios de padres, ya se cuenta con información de DEP's para la característica HPG.

- **Resultado Esperado 4.** Se dispone de información sobre la dinámica de población de los parásitos gastrointestinales.

Se dispone de información de un solo año (año 2003). Se considera un aspecto importante la falta información en esta área, por lo que se debe continuar. Se ha planteado el interés por parte de técnicos del SUL y DILAVE de formular un proyecto FPTA para trabajar en este tema abarcando varias regiones del país.

- **Resultado Esperado 5.** Se dispone de información sobre el uso de nuevas drogas antihelmínticas para el control de parásitos gastrointestinales en ovinos.

Se trabajó con la investigadores de la Facultad de Química, instalándose en el año 2002 dos ensayos de campo y finalizándose en el año 2003 los trabajos experimentales de prueba clínica con lanares con la realización de otros dos 2 ensayos, uno para evaluar la actividad antihelmíntica en lanares y otra para determinar la absorción y disponibilidad de la droga en sangre. Sobre la base de los resultados obtenidos se lograron nieves de eficacia en el rango de 50 al 95%, dependiendo de las diferentes drogas candidatas. En base a estos resultados y a posteriores trabajos de laboratorio, se formulará una segunda etapa para seguir evaluando las moléculas a nivel de campos y comprobar si la eficacia puede alcanzar niveles superiores a los obtenidos anteriormente.

- **Resultado Esperado 6.** Se dispone de información sobre la evolución de la situación de la resistencia antihelmíntica a las principales drogas disponibles en el mercado para ovinos en el país.

Dada la magnitud del problema, en el año 2003, se comenzó a evaluar la eficacia de las drogas antihelmínticas para ovinos disponibles en el mercado a nivel de todo el Uruguay. Los trabajos de diagnóstico "in vivo" de resistencia antihelmíntica (RA) se realizan mediante el test de % de reducción del conteo de huevos (conocido como Lombritest), siguiendo el pro-



toloco de la WAAVP (*World Association of Advanced Veterinary Parasitologist, 1995*). Durante el año 2002, el Laboratorio de Sanidad Animal de INIA Tacuarembó detectó por primera vez resistencia a Moxidectin (Cydectin oral) a *Haemonchus contortus*. Durante el período 2002 – agosto 2005 se han procesado 135 Lombritests, más de 25000 análisis con la inclusión de estudios de larvas para el reconocimiento de la especie(s) parasitaria(s) presente(s), y se han evaluando todos los principios activos de antihelmínticos disponibles en el mercado para ovinos. Los resultados demuestran la presencia generalizada de resistencia en el país a las principales drogas disponibles en el mercado. Por lo tanto es indicado la necesidad de generalizar el uso de diagnósticos de Lombritest, promovidos por los equipos técnicos de INIA y SUL y la aplicación de un control integrado a parásitos gastrointestinales en esta especie.

4. **Objetivo Específico 4.** Realizar estudios epidemiológicos para determinar los períodos de transmisión del footrot en distintas zonas del país, y evaluar y difundir distintas metodologías de control y/o erradicación de la enfermedad.

Relevancia (revisión 2001): 3,2

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- **Resultado Esperado 1.** Se dispone de nuevas alternativas tecnológicas para el control de footrot en ovinos.

Se realizó una primera etapa, donde se determinó la prevalencia del footrot y las pérdidas productivas y económicas producidas por esta enfermedad. Los resultados obtenidos están publicados en la Serie Técnica FPTA N° 07 “Estudios sobre Footrot Ovino en el Uruguay”. Se comenzó a implementar la segunda fase bajo el proyecto FPTA titulado “Footrot ovino Fase II”, cuyo principal objetivo apunta al estudio de métodos de control y evaluación de costo/beneficio de las mismas, a nivel de predios comerciales. En el marco de este proyecto, se agregó la colaboración de la Universidad de Lincoln de Nueva Zelanda (NZ), la cual colabora en la caracterización genética de nuestras majadas en cuanto a la tolerancia al footrot, mediante una técnica que es de uso exclusivo de dicha universidad. Se enviaron muestras de 12 cabañas (aproximadamente 10 carneros padres por cabaña) a NZ para el análisis genético y se dispone del resultado de las mismas. Debido a que los resultados obtenidos han sido promisorios, se continúa colectando muestras de majadas comerciales, las cuales totalizarán un número de 800. Dentro del mencionado proyecto también se están implementando diferentes métodos de control y evaluación de costo/beneficio de cada estrategia, donde se seleccionaron hasta el momento 5 establecimientos cooperantes. Dos de ellos se encuentran en el departamento de Tacuarembó (raza Corriedale), uno en el departamento de Florida (raza Corriedale), otro en el departamento de Lavalleja (raza Merino Australiano) y el quinto en el departamento de Río Negro (raza Merino Australiano y cruza). A finales de diciembre 2005 y enero de 2006, se contará con la información generada en el 1 año del proyecto y se comenzarán a analizar los datos relevados en cada uno de ellos.

- **Resultado Esperado 2.** Se dispone de información actualizada sobre la epidemiología de footrot ovino para el diseño de estrategias más efectivas de control de esta enfermedad.

Este resultado esperado está siendo encarado a través de un AT INIA-BID aprobado en marzo 2005 y cuenta con la participación del SUL y la Universidad de Colorado (USA). La principal actividad realizada hasta el mes de agosto 2005 fue la de seleccionar 3 zonas para la instalación de ensayos (INIA UE La Magnolia, Tacuarembó, predio colaborador en Guichón, Paysandú y predio colaborador en Fraile Muerto, Cerro Largo). El objetivo principal de estos ensayos es determinar los períodos de transmisión del footrot a lo largo de las distintas estaciones del año e identificar los factores de riesgo asociados (humedad, temperatura, etc.).



Con los resultados obtenidos de dichos ensayos, se alimentará la construcción de un modelo de simulación que servirá de apoyo para la implementación de los planes de control establecidos en el FPTA ejecutado por el SUL.

5. **Objetivo Específico 5.** Desarrollo y uso de tecnologías para aumentar la eficiencia reproductiva en ovinos.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Resultado Esperado 1.** Se ha evaluado el impacto sobre la eficiencia reproductiva y productividad de ovejas adultas y borregas con diferentes cargas fetales y en sus progenies por la aplicación de la esquila en diferentes momentos durante el período pre y post parto para condiciones de ganadería extensiva y semi-extensiva.

Durante el período comprendido entre los años 2000 y 2004, se evaluó el efecto de la esquila durante diferentes momentos de la gestación y pos esquila, utilizando un diseño experimental factorial, involucrando momento de esquila, tipo de peine, presencia o ausencia de capa, categoría ovina, año, tipo de parto, condición corporal y peso vivo a la esquila, biotipo paterno y sexo del cordero. En el caso de la esquila preparto temprana (EPPT) se considera una ventana de 30 días, con animales que se encontraban entre los días 60 y 90 de gestación (concentrada en la primera quincena del mes de julio), la cual fue comparada con la esquila convencional posparto (concentrada en el mes de noviembre). La hipótesis original fue que era posible aumentar el tamaño de la placenta por la aplicación de la esquila en la ventana de gestación mencionada y que por ende se podría aumentar el peso de los corderos al nacer y así aumentar las chances de sobrevivencia de los mismos en las primeras 72 horas de vida. La base de la información sujeta al análisis estadístico estuvo conformada por 736 vientres provenientes de 3 años de evaluación (se descartaron los resultados generados en el año 2002, por la inconsistencia en la información generada por aspectos climáticos y aquellos asociados a los efectos negativos de una fuerte infección debido a parasitosis gastrointestinales y footrot), donde de la proporción de borregas de 2 dientes con partos únicos y múltiples y ovejas con partos únicos y múltiples fueron 25, 2, 63 y 10%, respectivamente. En cuanto a los resultados se destaca que A) Las ovejas: 1) *al parto*, se observa un aumento significativo del peso vivo de las ovejas esquiladas pre parto, sin embargo, la condición corporal tuvo un comportamiento inverso; 2) *al destete*, las diferencias estadísticas entre momentos de esquila en el peso y condición corporal de las ovejas disminuyen, inclusive desaparecen en la mayoría de los casos (categorías y tipos de parto), aunque existe una leve tendencia a favor de las ovejas de esquila preparto. B) Corderos: 1) consistentemente, en comparación con los corderos provenientes de ovejas esquiladas posparto, los corderos provenientes de esquila pre parto tuvieron un mayor peso al nacer y al destete; 2) la información es nuevamente robusta a favor de los corderos que nacen de ovejas con EPPT, inclusive profundizándose las diferencias al momento del destete. En valores porcentuales estas diferencias son del orden del 4.5 y 7.8%, para las primeras 72 horas de vida del cordero y a su destete (ajustado a los 90 días), respectivamente. C) Placenta y largo de gestación: Los trabajos de investigación de este equipo en aspectos relacionados a la placenta (262 placentas analizadas) demuestran que la esquila preparto aumentó sustancialmente el peso de la placenta, el número y diámetro de cotiledones y la masa cotiledonial (número de cotiledones x peso de cada cotiledón), no existiendo diferencias en el número de cotiledones anormales entre los diferentes tipos de esquilas. Esta información se corresponde con la hipótesis planteada de que a través de la EPPT era posible afectar el peso de la placenta durante su período de desarrollo y por ende del peso del cordero al nacer. Es importante destacar que, como se demostró adicionalmente para esta misma base de datos, la EPPT alarga el período



de gestación en 1,2 días con relación a la esquila convencional, lo cual también estaría contribuyendo al logro de un mayor peso al nacer del cordero por la aplicación de esta tecnología. Aquellos productores que han adoptado la tecnología de la esquila parto en el Uruguay, en general, la han instrumentado faltando 20 a 30 días para el comienzo de la parición. En este contexto, es que muchas veces se generan descontentos con la aplicación de esta tecnología por parte de los productores, debido a que deben agregarse otros efectos negativos adicionales como son la baja disponibilidad de forraje y/o calidad del mismo y un bajo estado corporal. Asimismo, se produce un aumento del consumo de la oveja generado por el “stress térmico”, que con una baja capacidad de consumo dada por el efecto de la presión que ejerce(n) el(los) feto(s), atentan contra la aplicación correcta de esta tecnología. Por este motivo, en base a la importante base de datos disponibles generados por el equipo de INIA, tanto para ovejas como para borregas produciendo corderos únicos, el efecto del momento de esquila y su impacto en el peso al nacer de los corderos, como medida de mejora de la sobrevivencia de los mismos, demuestra la necesidad de realizar una esquila parto entre los 60 a 90 días de gestación e inclusive evitar esquilas próximas al parto, particularmente cuando las condiciones de alimentación y estado de la oveja de cría no son los adecuados. De esta manera, se puede concluir que esa «ventana» de 30 días consolida el objetivo de lograr los pesos óptimos para maximizar la sobrevivencia de los corderos.

Otro importante factor a considerar fue el efecto de la esquila parto en la producción y calidad de lana. En nuestro país, no se dispone de información generada por la investigación nacional que permita extraer conclusiones contundentes sobre el efecto de la misma en la calidad del producto bajo nuestras condiciones de producción. Por ello, muchas veces se extrapolaron los resultados provenientes del extranjero a nuestras condiciones para ser tenidos en cuenta como una ventaja de esta tecnología. Los resultados de estas investigaciones destacan que existe una mayor producción de la esquila posparto en términos de vellón sucio (3%), la cual desaparece cuando se considera el vellón limpio dado el mayor rendimiento de la lana proveniente de esquilas parto. Las diferencias encontradas en el largo de mecha deberán ser objeto de posteriores análisis. Con la esquila parto se mejora la resistencia de la mecha y se tiende a disminuir el coeficiente de variación del diámetro (sin afectarlo a este último), pero se producen lanas más amarillentas y con menor brillo. Estos resultados han sido confirmados por la información proveniente de los fardos de lana generados por ambas esquilas. Estas diferencias en producción y calidad de lana podrían estar explicadas, al menos en parte, por efecto del fotoperíodo, alimentación, factores climáticos, la raza evaluada y la interacción de los mismos. Es importante manejar que los años 2002 y 2003, se caracterizaron por sus importantes precipitaciones y temperaturas por encima del promedio histórico, lo cual puede haber afectado los resultados. Aunque se consolidarán en futuros estudios las tendencias observadas con relación a la menor producción de lana en base sucia de las ovejas de esquila parto y su impacto posterior en el ingreso del productor (en el caso que sea remunerado en base sucia), estos potenciales menores ingresos serían altamente atenuados y superados por el mayor ingreso debido al mayor número y peso de los corderos logrados. Esta es un área de investigación que merece mayor profundización.

En resumen, la “*Esquila Parto Temprana*” aparece como una tecnología de buenas perspectivas para el incremento de la eficiencia reproductiva, a través de la disminución de la mortalidad de corderos, más aún considerando a la misma una opción de manejo de bajo costo y sencilla aplicación. A su vez, se deben agregar otras ventajas tales como: reducción de problemas sanitarios de ovejas (miasis), mejora en el manejo de ovejas y corderos (esquila sin corderos, evitar limpieza de ubres), mejor distribución del ingreso, obtención de premios por remisión temprana, mejor uso de la mano de obra, etc.



- **Resultado Esperado 2.** Se ha evaluando el efecto de diferentes sistemas de protección posesquila sobre la eficiencia reproductiva y productividad de ovejas adultas y borregas y sus progenies para condiciones de ganadería extensiva y semi-extensiva.

En encarneradas de otoño, la esquila se realizaría durante los meses de invierno, por lo que existe un potencial riesgo de mortandad de animales posesquila. Una de las modalidades de amplia difusión para minimizar este riesgo ha sido el uso de protección (ej.: capas). Las capas protectoras son utilizadas en los animales por períodos de 20 a 30 días posesquila, particularmente cuando se esquila con peines que dejan un menor remanente de lana. La capa es una alternativa viable para minimizar el riesgo de mortandad posesquila, aunque el uso de estas puede conllevar ciertas desventajas, como lo son un aumento en los costos, un incremento en el trabajo (colocación y retiro de capas, arreglo de las mismas, levantar capas y recolocarlas durante los días posesquila), lesiones en los animales y un posible detrimento en el producto final (lana) cuando se trata de capas de polipropileno (las de más amplia difusión y menores costos relativos en el país). Con el uso, estas capas comienzan a deteriorarse y liberan pequeñas fibras, las cuales se combinan a nivel de campo e infraestructura (Ej.: galpón de esquila y bretes) con la lana, y permanecen en la misma durante las subsiguientes etapas de procesamiento del producto, convirtiéndose en un agente de contaminación ambiental prácticamente insoluble a nivel industrial, determinando un importante descenso de la calidad del producto final. La utilización de peine Bajo sin utilización de capa presentaría un riesgo adicional a la esquila, innecesario de incurrir, más aún cuando existen alternativas que permitirían alcanzar resultados favorables que minimizan el riesgo potencial de mortandad de animales frente a inadecuadas condiciones climáticas.

En los años 2000 y 2001, se evaluaron diferentes sistemas de protección de ovejas inmediatamente de ocurrir la esquila en la UE Glencoe de INIA Tacuarembó, donde se evaluaron diferentes tipos de peines y/o capas protectoras en ovejas Corriedale manejadas sobre campo natural diferido (de otoño a invierno). Los animales fueron balanceados por categoría, carga fetal, peso y condición corporal. La influencia de los diferentes “sistemas de protección” posesquila sobre los aspectos productivos y reproductivos, con diferentes peines (bajo y Cover (posee 9 dientes y 92 mm de ancho y deja un remanente de lana posesquila) en combinación con la utilización de capas, arroja los siguientes resultados: las alternativas de utilizar -peine Bajo con capa- y -peine Cover- vs. -animales no esquilados- y -esquilados con peine Cover y capa- permitirían mejorar la performance reproductiva de los animales. En parte, estos resultados (Peine Bajo con capa y peine Cover) generarían un mayor stress térmico (respecto a animales no esquilados) con las implicancias positivas que tiene esto en favorecer la productividad de la oveja, el crecimiento del feto y posteriormente al aumentar el peso del cordero al nacer y por ende su supervivencia. En este contexto, y con el objetivo de realizar una esquila preparto temprana eficiente, minimizando costos y riesgos, se plantean como alternativas posibles la utilización de peine altos sin la necesidad de la colocación de capas protectoras, simplificando así adicionalmente el manejo animal y la necesidad de personal extra para estas tareas.

- **Resultado Esperado 3.** Se ha comparado el uso de diferentes tipos de peines en la esquila preparto sobre el stress térmico, lesiones, eficiencia reproductiva y productividad de ovejas y borregas y su efecto posterior en sus progenies para condiciones de ganadería extensiva y semi-extensiva.

En Uruguay, en la actualidad, existen tres tipos de peines que poseen amplia difusión y utilización (diferencial por peine) en la esquila por el método *Tally-Hi*: el peine Standard o Bajo, el Cover (Cover comb) y el R13. Este último peine, que ha sido creado por técnicos del equipo de esquila y acondicionamiento de lanas del SUL, es un peine de 9 dientes que permi-



tiría obtener un remanente de lana aproximadamente de 1 cm. Peines de similares características se utilizan en regiones muy frías y donde normalmente nieva (Ej.: Isla Sur de Nueva Zelanda). El peine Cover utilizado posee 9 dientes y 92 mm de ancho (Sunbeam Corporation Ltd.). Con el objetivo de realizar una esquila preparto temprana eficiente, minimizando costos y riesgos, se plantea como alternativa posible la utilización de dos tipos de peine sin necesidad de la colocación de capas protectoras. Los experimentos fueron realizados en la UE Glencoe, INIA Tacuarembó, durante los años 2002 y 2003. Los experimentos se realizaron con la raza Corriedale, involucrando 551 vientres (152 borregas y 399 ovejas adultas), las cuales fueron distribuidas en 3 tratamientos: a) Esquila preparto con peine bajo (Bajo), b) Esquila preparto temprana con peine Cover (Cover), y c) Esquila preparto temprana con peine R13. Dentro de las determinaciones realizadas en este trabajo, se incluyó una caracterización de los tres peines evaluados (Bajo, Cover y R13) durante la esquila y las consecuencias del uso de cada uno de ellos. Las determinaciones realizadas fueron: 1) Tiempo en el cual se incurre para esquilar cada animal, 2) Cantidad y tipo de cortes realizados por animal en nueve zonas del animal (cabeza, cuello, paleta, costillar, cuarto, patas, barriga, lomo y pecho), 3) Altura remanente de lana y 4) Temperatura rectal seriada (medición semanal). Esta última determinación se realizó desde el momento en que se realizó la esquila hasta un mes posterior a la misma.

Cabe señalar que las variables peso vivo y condición corporal estudiadas en las ovejas y las variables peso vivo y sobrevivencia estudiadas en los corderos no fueron afectadas ($P > 0,05$) por esquilar a los animales preparto con distintos peines (Cover vs. R13). En corderos únicos, la utilización de los diferentes peines implicó que los motivos de mortandad variaran registrándose un porcentaje de distocia superior cuando las ovejas habían sido esquiladas con peine Cover, mientras que el complejo inanición - exposición fue el factor más importante en determinar este problema cuando las ovejas habían sido esquiladas con peine R13.

En cuanto al esfuerzo de los empleados de esquila y los cortes y grados de severidad de los mismos (resultantes de la aplicación de las esquilas con los diferentes peines) se destaca:

1) Tiempo empleado para esquilar un animal es estadísticamente diferente ($P < 0,01$) según la herramienta utilizada, donde el peine Bajo presenta los mayores rendimientos y el R13 los menores. El peine Cover si bien determinó un tiempo superior de esquila al peine Bajo, los rendimientos por día desde un punto de vista práctico, no serían afectados de forma relevante. Se destaca, que aunque los esquiladores tenían experiencia en esquilar con R13, era muy inferior a la experiencia en la utilización de los otros dos peines.

2) Entre el peine Bajo y el Cover no se registraron diferencias en el número de cortes que realizaba cada herramienta, tanto de menor o mayor grado de severidad como totales, presentando prácticamente un corte por animal esquilado. En comparación con los otros dos peines, el R13, si bien presenta un menor rendimiento, presenta un menor número de cortes por animal (particularmente en los de baja intensidad), resultando en un corte cada dos animales esquilados).

3) Con referencia a la altura de lana que deja como remanente cada una de las herramientas utilizadas (según la región del animal estudiada, así como para todo el individuo) los resultados son consistentes para cada una de las regiones y por ende, para todo el animal, donde el peine R13 deja una mayor cantidad de lana, medida a través de la altura, promediando 12,4 mm, mientras que el peine Bajo es el de menor altura con 5,9 mm y el Cover se posiciona en una situación intermedia. Estos resultados son reflejo del diseño de cada una de las herramientas y de los objetivos para los cuales las mismas fueron creadas. El peine Cover y R13, dejan una cobertura de lana superior al peine Bajo, la cual permite disminuir los riesgos de mortandad posesquila, así como otras utilidades (esquila prefaena, etc.). Adicionalmente, estas dos herramientas dejan una cobertura de lana más homogénea en los animales esqui-



lados (33 y 40% de coeficiente de variación en la altura remanente para los peines R13 y Cover respectivamente), en comparación con el peine Bajo (58% de coeficiente de variación); D) La temperatura rectal se midió seriadamente durante el período posesquila preparto, durante veintisiete días para los años 2002 y 2003.

4) La temperatura corporal de los animales (determinada en el recto) fue inferior en los animales esquilados desde los seis días (primera determinación en ambos años) hasta la última determinación (27 días posesquila) en comparación con los animales que no fueron esquilados. En valores absolutos, las diferencias fueron máximas a la semana posesquila, disminuyendo con el transcurso de los días. Entre los peines utilizados, se registraron diferencias en esta variable cuando la temperatura ambiental fue menor (día 6 y 21), reflejando el impacto de una menor cantidad de lana como aislante térmico.

Los resultados del presente estudio, indican que no es necesario el uso de capa ni peine bajo, demostrando que mediante la utilización de peines altos (Cover y R13) se minimizan los riesgos posesquila que se puedan generar por el empleo de la “esquila preparto temprana”, logrando el “stress” necesario para generar los cambios, a nivel del animal gestante, que mejoran la productividad ovina por aplicar esta tecnología. El peine Cover (vs. R13) deja una menor altura remanente de lana, genera un mayor stress térmico y mayor consistencia en la respuesta animal. Por su parte, el R13, presenta como ventaja el menor número de cortes resultantes en el animal, a pesar de su menor rendimiento en la esquila.

- **Resultado Esperado 4.** Se ha transferido, adaptado y evaluado a nivel comercial la tecnología de la “esquila preparto temprana” versus la “esquila preparto tradicional” en términos de sus efectos sobre la eficiencia reproductiva, el bienestar animal y la producción y calidad del producto en ovejas y borregas de diferentes razas y su influencia posterior en la productividad de las progenies de las mismas para las condiciones agroecológicas del Basalto.

Desde al año 2004 hasta la fecha, se está ejecutando conjuntamente entre INIA y Central Lanera Uruguaya (CLU) un Acuerdo de Trabajo (Proyecto Basalto/INIA-BID-MGAP) titulado “Impacto de la esquila preparto temprana y el manejo nutricional sobre la performance productiva y reproductiva en majadas comerciales de la región de Basalto”. No solo se está evaluando el impacto de la esquila Preparto temprana, sino también validando el paquete tecnológico de INIA en el área de manejo y alimentación de la oveja de cría, a través de la definición y el seguimiento de estrategias adaptadas a las diferentes condiciones de 6 predios colaboradores de la región de Basalto, con diferentes sistemas de producción y razas (Corriedale, Merino e Ideal). Se disponen de aproximadamente 800 ovejas en cada establecimiento, a las cuales se les aplicó dos tratamientos comparativos (esquila preparto temprana entre 50 a 90 días de gestación versus esquila preparto tradicional entre 110 a 130 días de gestación), balanceando ambos grupos al inicio de los trabajos experimentales por edad, carga fetal, peso y condición corporal de la oveja. Se han realizado un número importante de actividades técnicas en cada uno de los predios. Se han realizando determinaciones en los animales, en las pasturas, así como actividades de capacitación del productor y sus colaboradores en las diferentes técnicas utilizadas, logrando así una fuerte interacción entre los productores, su personal, técnicos de INIA y otros técnicos relacionados a diferentes trabajos realizados.

Se están evaluando los siguientes parámetros a nivel de cada producto: A) *Ovejas*: carga fetal, largo de gestación, peso, condición corporal, HPG, peso de la placenta, enfermedades podales, peso del vellón sucio, limpio, diámetro de la fibra y su coeficiente de variación, diámetro de fibras por encima de 30,5 micras, largo de mecha, color y brillo de lana, resistencia a la ruptura y ubicación de punto ruptura, porcentaje de material vegetal (solo fardos de



lana), indicadores de stress y bienestar animal (ácidos grasos no esterificados, T3, T4, β -hidroxibutirato y cortisol), etc., B) *Corderos*: sexo, tipo de parto y crianza, peso al nacer, señalada, destete, peso a la primera esquila, conformación y motivos de mortalidad al nacer, HPG, peso del vellón sucio, limpio, diámetro de la fibra y su coeficiente de variación, diámetro de fibras por encima de 30,5 micras, largo de mecha, color y brillo de lana, resistencia a la ruptura y ubicación de punto ruptura, C) *Carneros*: aptitud reproductiva, brucelosis, enfermedades podales, condición corporal, D) *Pasturas*: disponibilidad, altura y valor nutritivo, E) *Otro tipos de mediciones*: suplementación con granos, manejo general, sistema de pastoreo, etc.

Se ha generado una base muy importante de información, la cual esta en sus etapas primarias de evaluación. De la información preliminar del primer año de trabajo surge que al adelantar el momento de esquila (esquila preparto temprana) se incrementa consistentemente el peso al nacer de las progenies (entre 200 y 600 gramos). Estos resultados corroboran aquellos logrados a nivel de estaciones experimentales de INIA.

- **Resultado Esperado 5.** Se han identificado los procesos fisiológicos involucrados en el efecto de diferentes momentos de esquila preparto y su interacción con una suplementación estratégica preparto en ovejas de cría.

En el año 2004 se comenzó a trabajar en esta línea bajo condiciones controladas y se realizó un experimento con borregas. Resultados preliminares mostraron que las ovejas con esquila temprana (70 días de gestación) y tardía (120 días de gestación) tendieron a presentar mayor producción de calostro y sus corderos presentaron significativamente mayor vigor, con respecto a los animales sin esquilar (con esquila posparto). El mayor vigor de los corderos provenientes de ovejas esquilas no se debió a un incremento en el peso vivo. Durante el año 2005, se llevó a cabo un segundo experimento en esta misma línea con ovejas adultas y un mayor número de animales por tratamiento.

- **Resultado Esperado 6.** Se conocen técnicas para aumentar la tasa ovulatoria en ovejas y borregas en estación reproductiva y en anestro estacional.

Para aumentar la tasa ovulatoria en ovejas, se han evaluado diferentes alimentos (pasturas, concentrados, granos, cultivos y bloques comerciales) en una alimentación focalizada de corta duración previo a la encarnerada. Las evaluaciones han sido en diferentes razas (Corriedale, Hampshire Down, Ideal e Ideal x Frisona Milchscharf) y en animales con diferente edad (borregas, ovejas) y condición corporal. Los trabajos se realizaron en las UE Palo a Pique, de Ovinos de INIA LE y en predios comerciales. El ofrecimiento de 8 a 16 días de mejoramientos de campo (Lotus Maku y Lotus Draco) con valores de proteína (PC) superiores a 15 % mostró un aumento significativo en la tasa ovulatoria (TO) y/o mellicera consistente a través de los 5 años evaluados. El aporte de una fuente proteica al campo natural como por ejemplo el expeller de girasol, también presentó resultados positivos en TO cuando se comparo con un manejo sólo sobre campo natural (CN). La incorporación de bloques comerciales proteicos, también demostró ser otra alternativa exitosa sobre campo natural. Cabe señalar que en todos los casos señalados, el periodo de suplementación fue corto no superando la duración de un ciclo estral (16 días). Los biotipos más prolíficos evaluados (Ideal x Frisona Milchscharf) presentaron una tasa mellicera sobre CN muy alta (50%), pero cuando fueron sometidas a un ofrecimiento de mejoramientos de campo por un corto periodo, la tasa mellicera aumentó significativamente (80%). En general, se puede concluir que la proteína está dirigiendo este proceso fisiológico, siempre y cuando la energía no sea limitante.

- **Resultado Esperado 7.** Se ha cuantificado el efecto de la nutrición preparto y la carga fetal sobre el comportamiento maternal, vigor y sobrevivencia neonatal de corderos.



Se conoce la respuesta en comportamiento maternal de diferentes biotipos ovinos, la respuesta en comportamiento maternal de ovejas del mismo biotipo pero en condición corporal alta o baja y la respuesta en comportamiento de ovejas que son suplementadas o no durante los últimos 7 a 15 días previos al parto.

A) Los tres biotipos evaluados (Merino, Corriedale e Ideal) presentan un buen comportamiento maternal siempre y cuando no se las exponga a condiciones extremas de alimentación y por ende de condición corporal al parto. Si bien la suplementación preparto no mejoró el comportamiento de ovejas en condición corporal media, si mejoró el de ovejas en muy pobre condición. B) Se han estudiado corderos cuyas madres fueron suplementadas durante los últimos 7 a 15 días previos al parto. Se conoce el vigor durante la primer hora de vida del o de los corderos de ovejas de diferentes biotipos ovinos, así como también el vigor de corderos nacidos de ovejas en alta o baja condición corporal. Los corderos de los tres biotipos evaluados (Merino, Corriedale e Ideal) presentaron similar vigor. La condición de la madre al parto es una de las condicionantes más fuertes para que los corderos tengan un mejor vigor. Las ovejas que alcanzan el parto con una condición buena (alrededor de 4) tienen corderos más vigorosos que se levantan y alcanzan la ubre antes, maman más y por más tiempo durante la primera hora de vida y por ende tienen más chances de sobrevivir que los corderos más débiles. La suplementación de la madre durante los últimos días de gestación no influyó en el vigor del cordero pero si en la disponibilidad de calostro que encuentra el cordero al momento de mamar.

- **Resultado Esperado 8.** Se ha cuantificado el efecto de la nutrición preparto y la carga fetal sobre la producción de calostro, leche y/o sobrevivencia neonatal de ovinos.

La mortalidad de corderos ha sido ampliamente estudiada a nivel de campo. Sin embargo, los factores identificados como causante de la misma no han sido suficientemente evaluados.

A efectos de evaluar el tema de mortalidad por inanición, se cuantificó la producción de calostro en ovejas Corriedale e Ideal manejadas sobre campo natural y/o praderas. Se encontró que en condiciones de pastoreo, los parametros de producción se ubicaron en 145 ± 26 g de calostro total al parto para ovejas con cordero único y en 197 ± 40 g de calostro total para ovejas con corderos mellizos. Es decir que las ovejas melliceras producen similar calostro que las ovejas con cordero único. Cabe señalar que los requerimientos de los corderos son 50g por kilogramo de peso vivo, y aumentan un 50% en condiciones climáticas desfavorables.

Como factores limitantes en el desencadenamiento de la lactogénesis se identificaron 1) a la hormona progesterona (proveniente de la placenta) que bloquea el inicio de la producción de calostro al parto y 2) la insuficiencia nutricional de la oveja que, en campo natural y para ovejas con corderos únicos, se debe a una baja disponibilidad de nutrientes ricos en energía, mientras que el caso de ovejas melliceras y bajo condiciones de pastoreo tanto de campo natural como de praderas o mejoramiento, existe una limitante física (capacidad ruminal) para obtener los nutrientes suficientes. A partir de estos elementos se estudiaron los mecanismos fisiológicos relacionados al inicio de la síntesis de calostro y se identificó a la “suplementación energética corta focalizada en el preparto” como una herramienta que permite disminuir la progesterona en sangre y en consecuencia aumentar la producción de calostro al parto y durante las siguientes horas. Otras ventajas de esta suplementación preparto son que no lleva más de 10 días y que provee de los nutrientes esenciales para la síntesis de los componentes del calostro. Sabiendo que la suplementación preparto focalizada aumentaba la producción de calostro se evaluaron diferentes alimentos (maíz entero, maíz partido, cebada, bloques comerciales especialmente formulados por INIA para este fin). Todos ellos presentaron una respuesta exitosa. Otra determinante de la producción de calostro



resultado ser la condición corporal de las ovejas al parto. Ovejas en mejor condición corporal (mayor a 4 unidades) presentan mayor producción de calostro (rango) que ovejas con baja condición corporal (>3.0) y esto se manifestó más significativamente en ovejas gestando corderos mellizos. Estos trabajos realizados en condiciones controladas fueron trasladados a nivel de campo y con un número mayor de animales para evaluar la sobrevivencia de corderos. Efectivamente, una suplementación preparto focalizada y/o un ofrecimiento de mejoramiento de campo resultaron en una mayor producción de calostro que se vio reflejada en una significativa mayor sobrevivencia cuando fueron comparadas con ovejas manejadas sobre campo natural. Cabe mencionar que este estudio fue realizado con ovejas adultas con cordero único y que el suplemento sobre la producción de calostro no tiene un efecto residual sobre la producción de leche. La alimentación postparto y la condición al parto son los factores determinantes más importantes de la producción de leche en estas ovejas. En este momento se está llevando un estudio con las mismas características pero con ovejas adultas melliceras y borregas con uno o dos corderos. Se ha evaluado la producción de leche a los 30 y 60 días de lactación en ovejas que han sido suplementadas preparto.

Se ha evaluado la producción de leche en diferentes biotipos ovinos incluyendo Ideal puro, Ideal x Texel, Ideal x Frisona Milchschaaf e Ideal x Ile de France. La producción de leche fue superior en los biotipos cruzas que en el biotipo puro pero entre ellos no hubo diferencia. La composición de la leche de los cuatro biotipos fue similar. También fue similar la eficiencia de utilización de la leche por los corderos dado que las mejores ganancias registradas en los corderos cruzas se debe a la mayor producción de leche de sus madres.

Durante algunos experimentos los corderos muertos eran autopsiados por un especialista del DILAVE. Los resultados preliminares e inéditos mostraban que un porcentaje de corderos muertos estaba siendo explicado por lesiones hemorrágicas en el sistema nervioso central. Por otra parte también se observó que la suplementación preparto focalizada disminuyó el número de estos casos. Estos descubrimientos dieron pie a una nueva línea de trabajo que será presentada en las nuevas áreas temáticas del PIMP 2006-2010.

6. **Objetivo Específico 6.** Efecto del manejo nutricional y genético sobre el inicio de la pubertad en terneras y la ciclicidad ovárica en vaquillonas de razas carniceras.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Resultado Esperado 1.** Se ha cuantificado el efecto de la alimentación invernal sobre el comienzo de la actividad reproductiva en terneras de razas carniceras.

En el año 2002, se plantearon dos hipótesis de trabajo: A) H1: El peso a la pubertad era más elevado que en el pasado. Hasta ahora se llevan evaluados cuatro años consecutivos bajo similar metodología respecto a la evaluación de diferentes manejos invernales sobre el peso y edad a la pubertad. En general, se observó que en terneras cruzas Angus Hereford (AH) el peso promedio a la pubertad se encontraba en valores de 295 kg y edades de 17 meses en promedio. Cabe destacar que los valores registrados en el año 1968 (único trabajo científico de pubertad, Pittaluga y Rovira,) eran de 240 y 260 kg según nivel alimenticio a una edad de 13 a 14 meses. Aún falta analizar el experimento realizado durante el año 2004-2005 (las muestras de progesterona están siendo analizadas) y el experimento 2005-2006 está en curso. B) H2 La distribución de las tasas de ganancias en el primer año de vida estaría afectando la eficiencia reproductiva. La tasa de ganancia invernal está altamente correlacionada con el momento que los animales entran en pubertad. Se vio que animales con pérdidas de peso invernal y compensación de peso vivo en la primavera-verano llegan a un mismo peso en el otoño que el grupo que ganó peso en el invierno pero no presentan la



misma proporción de animales púberes. Esto estaría indicando que el peso vivo por sí sólo no es un fiel reflejo de la actividad reproductiva a los 18 meses de edad.

En este sentido se llevo adelante el estudio “*Efecto de la suplementación invernal en el crecimiento de tejidos y en el comportamiento productivo y reproductivo de terneras Braford*”. Los resultados preliminares de la suplementación de terneras en el primer y segundo invierno muestran un efecto en el crecimiento de tejidos y en el comportamiento reproductivo (INIA Tacuarembó). Existieron diferencias ($P < 0.05$) entre tratamientos (suplementados vs campo natural) para el primer año de vida de las terneras en peso vivo y área del ojo del bife (AOB) (166 vs. 175 para PV y 22 vs. 25 para AOB, respectivamente).

- **Resultado Esperado 2.** Se ha cuantificado el efecto del peso, CC y diferentes manejos nutricionales sobre la actividad ovárica en vaquillonas, previo al servicio.

A) *Monitoreo de la actividad ovárica de 300 vaquillonas de sobreaño desde principio del otoño hasta el primer entore* (octubre-noviembre). Durante los años 2003 y 2004, este trabajo que comprendió varios biotipos (H, AA, sus cruza y en el último año se incorporó Braford).se realizó en la UE Palo a Pique (INIA Treinta y Tres) y en la Estación Experimental de Bañados de Medina, de Facultad de Agronomía. El análisis preliminar (no concluyente) de este estudio permite observar que: a) Los animales que nunca cayeron en anestro durante el invierno presentaron un mayor peso inicial al otoño y se detectaron ciertas diferencias entre biotipos; b) Aquellos animales que ciclando en el otoño cayeron en anestro durante el invierno y volvieron a ciclar en la primavera, lo hicieron a pesos mayores que el que presentaban en el otoño con un mismo status ovárico; c) Se detectaron animales que nunca lograron ciclar en todo el estudio. A partir de ese monitoreo, que se continuo a lo largo del 2005 como forma de originar una base de datos, se plantearon experimentos que por su duración (2 años) están en marcha.

B) *Efecto de la suplementación otoño-invernal y abrigo sobre el crecimiento de tejidos y el desarrollo reproductivo de vaquillonas Braford de sobreaño sometidas a una dieta energético/proteica* (INIA Tacuarembó). Se detectaron diferencias significativas por efecto de la suplementación en peso vivo, condicion corporal y AOB, no observándose efecto del abrigo.

C) *Efecto de la suplementación invernal en el crecimiento de tejidos y en el comportamiento productivo y reproductivo de vaquillonas Hereford* (INIA Tacuarembó). Resultados preliminares: la suplementación determinó un 3,5% más de peso vivo respecto al grupo testigo, debido a que éste tuvo un muy buen comportamiento, realizando una ganancia promedio durante el ensayo de 305 gr/día frente a 400 gr/día de los animales suplementados (107 días). Además del efecto sobre el peso vivo, se constataron diferencias significativas en AOB y en el número de animales con peso y condición de entore.

- **Resultado Esperado 3.** Se ha estudiado preliminarmente el efecto de al menos 3 razas y una crza (H, AA, Braford y AH/HA) sobre el comienzo de la actividad reproductiva en terneras de raza carniceras.

Este ítem corresponde a un trabajo conjunto que se viene desarrollando con la Facultad de Agronomía a través del FPTA 161 desde el año 2004.

7. **Objetivo Específico 7.** Incidencia económica de las principales enfermedades de la reproducción en vacunos.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

Los avances en este objetivo específico corresponden a los Proyectos LIA y FPTA que se mencionan en el cuadro: “Otros Proyectos Relacionados”.



Productos Tecnológicos Logrados

1. Se cuenta con tecnologías de manejo, sanidad y alimentación validadas para la obtención de niveles de señalada estables en el tiempo en el rango de 80 al 90% para las razas Corriedale, Merino Fino y Superfino para la región de Basalto.
2. Se cuenta con tecnologías de manejo, sanidad y alimentación validadas para alcanzar peso de encarnerada adecuada a 18 meses de edad para las razas Corriedale, Merino Fino y Superfino para la región de Basalto.
3. El uso estratégico de una suplementación proteica en ovejas de cría (sin limitantes energética) durante un período reducido de tiempo pre encarnerada puede llegar a incrementar sustancialmente la tasa ovulatoria (25 a 45%), según el biotipo que se utilice.
4. Se dispone de una nueva propuesta tecnológica de esquila preparto temprana para condiciones de ganadería extensiva que mejora la eficiencia reproductiva de la esquila preparto tradicional y posparto.
5. En las razas ovinas de mayor difusión en el país, la suplementación focalizada preparto de corta duración ha demostrado tener un excelente potencial para aumentar la producción de calostro de la madre y mejora el vínculo madre-hijo, y por ende genera un impacto positivo sobre la sobrevivencia neonatal de corderos en condiciones de ganadería intensiva y extensiva.
6. Se demostró la conveniencia productiva, económica y práctica del uso de diferentes peines altos con relación al uso de capas en esquilas preparto para condiciones de ganadería extensiva.
7. No existen diferencias en la eficiencia reproductiva por el uso alternativo de diferentes peines altos (Cover vs. R13) en esquilas preparto.
8. Para sistemas agrícola-ganaderos y hortícola-ganaderos intensivos de pequeña a mediana escala, con el uso de razas doble propósito y/o sus cruizas con razas orientadas a la producción de carne, se dispone de una propuesta tecnológica que permite superar el 100 y 120 % de señalada, respectivamente.
9. Se han definido protocolos para el manejo de la recría y cría vacuna para la región de Basalto y Areniscas, con razas británicas y/o sus sintéticas con razas cebuínas, incluyendo tasas de ganancia diaria, uso de pasturas sembradas y mejoramientos de campo, suplementación con concentrados y sus combinaciones de manera de aumentar la eficiencia reproductiva y productiva del sistema de cría.
10. Se dispone de técnicas ajustadas para la medición de resistencia a las diferentes especies de parásitos gastrointestinales que están presentes en el país para todas las drogas antihelmínticas disponibles en el mercado nacional.
11. Se cuenta con un Laboratorio de Sanidad Animal en INIA Tacuarembó con personal capacitado, que ofrece servicios todo el año a los productores para las diferentes regiones del país. Ha hecho en alianzas estratégicas con cooperativas, agremiaciones, sociedades de criadores, grupos de productores, etc., para reducir costos y ampliar la difusión del uso de las tecnologías disponibles (particularmente el test «Lombritest», con un especial énfasis en las regiones donde este servicio no estaba disponible para los productores).
12. Se dispone de un diagnóstico sobre la situación de la resistencia de los diferentes parásitos gastrointestinales a las principales drogas antihelmínticas disponibles en el mercado nacional a nivel de las principales regiones donde se desarrolla la producción ovina en Uruguay.



13. Se han definido estrategias de control de parásitos gastrointestinales en ovinos para diferentes situaciones de manejo, categorías animales y especies parasitarias, que permiten reducir en algunas situaciones a la mitad la necesidad del uso de drogas antihelmínticas.
14. Se dispone de una recopilación bibliográfica con toda la información tecnológica disponible hasta inicios de la presente década sobre: la concentración de minerales en diferentes pasturas y tipos de suelos en el país y la respuesta animal (particularmente bovinos para carne) a distintas estrategias de suplementación mineral.
15. En condiciones productivas intensivas, con pasturas sembradas y que han recibido importantes niveles de fertilización, la suplementación mineral no es necesaria para mejorar el proceso de recría y de producción de lana en razas de doble propósito.
16. En situaciones de campo natural de Basalto si bien se han identificado deficiencias a algunos minerales en el proceso de recría ovina, la suplementación mineral en esas condiciones no ha aumentado sustancialmente la producción de lana y la ganancia de peso vivo de los animales.
17. Se ha determinado la prevalencia y distribución del footrot ovino en el Uruguay.
18. Se ha determinado la incidencia económica del footrot ovino en la producción ovina del Uruguay.
19. Se dispone por primera vez en el país de una caracterización del valor nutritivo de las dietas seleccionadas por ovinos y bovinos en diferentes condiciones productivas sobre campo natural y mejoramientos de campo a lo largo del año para la región de Basalto. Esto ha permitido modelar y establecer diferentes estrategias de alimentación más eficientes para los procesos de recría y cría de ovinos y bovinos, estableciéndose nuevas equilavencias ovino/bovino (según requerimientos) incorporando el efecto de selectividad (superiores a 5:1 -superiores a las recomendadas tradicionalmente) y la capacidad de producción de carne de los sistemas productivos para optimizar la producción animal y forrajera.
20. Se cuenta con la cuantificación de la duración del periodo de anestro posparto en nuestras condiciones en función de la condición corporal de las vacas, número de partos (primíparas vs. múltiparas), intervención de diferentes alternativas de control de amamantamiento y manejo sobre campo natural y/o mejoramientos de campo durante el posparto.
21. Se ha logrado tener las primeras caracterizaciones en el país de dinámica folicular diaria (ovárica) en vacas con cría al pie.
22. Se cuenta con una nueva herramienta de control de amamantamiento como es el destete a corral de larga duración (hasta 14 días).
23. Se ha generado información acerca del crecimiento de los terneros sometidos o no a diferentes restricciones alimenticias durante el entore (uso de tablilla nasal, destete precoz, destete a corral de larga duración o amamantamiento *ad libitum*)
24. Se cuenta con la cuantificación de la respuesta en parámetros reproductivos a diferentes manejos de control de amamantamiento, principalmente en vacas primíparas.
25. Se ha generado e instaurado una instancia técnica anual a nivel nacional para evaluar la zafra de terneros, con el análisis de un volumen de información muy importante.
26. Se cuenta con información nacional actualizada de pesos/edades a la pubertad en los nuevos biotipos utilizados en el país.
27. Se cuenta con conocimiento actualizado para manejar de forma eficiente las terneras ante entores anticipados.



28. Se ha logrado tener una base de información consistente que permitirá trazar curvas de crecimiento en categorías de recría y relacionarlas a aspectos reproductivos.
29. Se cuenta con valiosa información acerca de la evolución de la actividad reproductiva en vaquillonas de sobreaño en diferentes biotipos (más de 6000 ecografías realizadas y 500 animales evaluados).
30. Se ha generado información que permite entender mas apropiadamente los cambios fisiológicos a nivel reproductivo (específicamente de ciclicidad ovárica pos-puberal) en vaquillonas para entores de 2 años de edad, permitiendo un manejo mas adecuado a nivel comercial.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 085 DILAVE.	Encuesta epidemiológica nacional de las principales enfermedades infecciosas que afectan el comportamiento reproductivo en la ganadería de carne del Uruguay.
LIA 015 Facultad Veterinaria.	Relevamiento clínico y patológico de las afecciones reproductivas del toro en la región litoral noroeste del Uruguay.
LIA 016 Facultad de Agronomía.	Inducción y sincronización de celos y ovulaciones en vacas en anestro con cría al pie: Uso de un progestágeno (esponja artesanal) con benzoato de estradiol y destete temporario.
LIA 027 Facultad de Veterinaria.	Evaluación económica de la infestación por <i>Haematobia irritans</i> (L) y sus métodos de control en Uruguay.
LIA 013 Facultad de Veterinaria.	Control integral higiénico sanitario y de fertilidad potencial del semen bovino congelado comercializado en el Uruguay.
LIA 014 Facultad de Veterinaria.	Evaluación del impacto económico producido en rodeos de cría, por uso de toros portadores de Herpes Virus Bovino.
FPTA 084	Estudios sobre Footrot ovino en el Uruguay: Evaluación de las pérdidas productivas y económicas y relevamiento de su prevalencia.
FPTA 112 SUL.	Estudio clínico de eficiencia en lanares de nuevos agentes antihelmínticos. Facultad de Química.
FPTA 141 University of Western Australia.	Alternativas tecnológicas para mejorar la eficiencia reproductiva en razas laneras en Uruguay y Australia.
LIA 011	Ingeniería genética de un sistema general cromosomal de producción de Pili Bacteriano Tipo IV: Clonado y expresión morfogénica de Pili de <i>Dichelobacter nodosus</i> para la producción de vacunas recombinantes contra el "Footrot" ovino. Facultad de Ciencias.
FPTA 161	Caracterización del inicio de la pubertad en terneras y ciclicidad en vaquillonas de diferentes biotipos y bajo diferentes sistemas nutricionales. Facultad de Agronomía.
Acuerdo de Trabajo Proyecto Basalto 3305 INIA MGAP BID	Mejora de competitividad de los Sistemas de Cría Vacuna en predios ganaderos extensivos con particular énfasis en los predios ubicados en la región de Basalto. INIA, Sociedad Rural de Durazno, IPA, y Sociedad de Criadores de Hereford.
FPTA 162 SUL.	Estudios sobre Footrot Ovino en el Uruguay Fase II: Estudios epidemiológicos y metodologías de control y/o erradicación de la enfermedad.
LIA 031 Facultad de Agronomía.	Efectos del manejo del semen conservado y de la sincronización del celo sobre la fertilidad obtenida por inseminación intrauterina.
FPTA 150 FUCREA.	Estrategias para aumentar la producción y el ingreso en sistemas ganaderos de cría y ciclo completo.
Acuerdo de Trabajo Proyecto Basalto INIA MGAP BID	Impacto de la esquila parto temprana y el manejo nutricional sobre la performance productiva y reproductiva en majadas comerciales de la región de Basalto. INIA y Central Lanera Uruguaya
Acuerdo de Trabajo Proyecto Basalto INIA MGAP BID	Epidemiología de Footrot Ovino. INIA, SUL y Colorado State University (USA).
Acuerdo de Trabajo Proyecto Basalto INIA MGAP BID	Generación de DEPs para resistencia genética a parásitos gastrointestinales en ovinos. INIA, SUL, Sociedad de Criadores de Ideal y Sociedad de Criadores de Merino.



Publicaciones

- Banchero, G. 2003. Colostrum production by twin-bearing Merino ewes fed a roughage diet without or with a supplement of cracked maize, cracked lupins or whole lupins in the last week of pregnancy. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 119-134.
- Banchero, G. 2003. ¿Es posible reducir la mortalidad neonatal de corderos? En: Jornada de ovinos. INIA La Estanzuela. p. 8. (Serie Actividades de Difusión 342).
- Banchero, G. 2003. Lamb vigour and maternal behaviour of single -and twin-bearing Corriedale ewes without or with a supplement of cracked maize during the last two weeks of pregnancy. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 170-205.
- Banchero, G. 2003. Lamb vigour and maternal behaviour of single- and twin-bearing Merino ewes in high and low body condition without and with a supplement of lupins during the last two weeks of pregnancy. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 162-170.
- Banchero, G. 2003. Lamb vigour and maternal behaviour of single-bearing Merino ewes in high and low body condition without or with a supplement of lupins during the last two weeks of pregnancy. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 150-162.
- Banchero, G. 2003. Production of colostrum by Merino ewes supplemented with lupins during the last week of pregnancy: effect of birth type and body condition. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 74-85.
- Banchero, G. 2003. Production of colostrum by Polwarth ewes grazing lucerne pasture: effect of birth type and body condition. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 85-95.
- Banchero, G. 2003. Supplementation of ewes in the last week of pregnancy with cracked maize to improve colostrum production. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 95-119.
- Banchero, G. 2003. Udder development and production of colostrum by Merino ewes in low body condition bearing single lambs fed maintenance or sub-maintenance diets. En: Strategic nutrition to improve lactogenesis and behaviour in wool sheep. Ph.D Thesis, University of Western Australia, Australia. p. 134-150.
- Banchero, G. 2004. Mortalidad de corderos por inanición: herramientas para disminuirla. En: Actualización de problemas reproductivos en ovinos del MERCOSUR, Montevideo, Uruguay. p. 29-38.
- Banchero, G. 2005. Alimentación estratégica para mejorar la lactogénesis y el comportamiento de la oveja al parto. En: Jornadas Uruguayas de Buiatría, 33. Paysandú, Uruguay. p. 72-78.
- Banchero, G.; Delucci, M.I. 2003. Producción y calidad de leche de los biotipos maternos de INIA la Estanzuela. En: Jornada de ovinos. INIA La Estanzuela. p. 32-35. (Serie Actividades de Difusión 342).
- Banchero, G.; Delucci, M.I.; Fernández, M.E.; Quintans, G. 2005. Producción y calidad de leche de los biotipos maternos: Ideal x Ideal, Ideal x Île de France, Ideal x Milchschaaf e Ideal x Texel. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 43-48. (Serie Actividades de Difusión 401).
- Banchero, G.; Delucchi, M.I.; Quintans, G. 2002. Producción de calostro en ovejas pastoreando alfalfa de alta calidad en la última semana de gestación: efecto de la carga fetal y condición corporal. En: Seminario de actualización técnica: Cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó; INIA Treinta y Tres. p. 19-25. (Serie Actividades de Difusión 288).
- Banchero, G.; Delucci, M.I.; Quintans, G. 2003. Producción de calostro en ovejas Ideal: efecto de la carga fetal y condición corporal. En: Jornada de ovinos. INIA La Estanzuela. p. 19-25. (Serie Actividades de Difusión 342).
- Banchero, G.; La Manna, A.; Quintans, G. 2003. Suplementación estratégica durante los últimos días de gestación para aumentar la producción de calostro. En: Jornada de ovinos. INIA La Estanzuela. p. 26-31. (Serie Actividades de Difusión 342).



Banchero, G.; Milton, J.T.B.; Lindsay, D. 2002. A-maize-ing results on colostrums production. The Muster of Australian Breeders of Stud Sheep, v. 56, p. 11.

Banchero, G.; Milton, J.T.B.; Lindsay, D. 2002. Bringing on the first milk: a lamb's elixir of life. *Ovine Observer*, v. 21, p. 1-3.

Banchero, G.; Milton, J.T.B.; Lindsay, D. 2002. Colostrum maize solved. SIDC (Sheep Industries Development Centre) News, p. 2.

Banchero, G.; Milton, J.T.B.; Lindsay, D. 2003. Comportamiento maternal y vigor de los corderos: efecto de la carga fetal y la condición corporal. En: Jornada de ovinos. INIA La Estanzuela. p. 13-18. (Serie Actividades de Difusión 342).

Banchero, G.; Milton, J.T.B.; Martin, G.B.; Lindsay, D.R. 2002. Colostrum production by Merino ewes fed adequate or sub-maintenance diets in late pregnancy. En: International Symposium in Domestic Ruminants, 6. Crief, Scotland. Proceedings.

Banchero, G.; Quintans, G. 2002. Energía metabolizable durante el parto: ¿es la clave para aumentar la producción de calostro? En: Seminario de actualización técnica: Cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó; INIA Treinta y Tres. p. 26-31. (Serie Actividades de Difusión 288).

Banchero, G.; Quintans, G. 2002. Mortalidad neonatal y crecimiento de corderos en relación con la producción de calostro en ovejas Corriedale. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 37-40. (Serie Actividades de Difusión 294).

Banchero, G.; Quintans, G. 2003. Un buen comienzo: clave en la sobrevivencia de los corderos. *El País Agropecuario*, no. 99, p. 25-28.

Banchero, G.; Quintans, G. 2003. Como aumentar la tasa ovulatoria/mellicera en ovejas Corriedale. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 53-57. (Serie Actividades de Difusión 332).

Banchero, G.; Quintans G. 2003. Supplementation of Corriedale ewes with maize during the last week of pregnancy increases production of colostrum. En: World Corriedale Congress, 12. Montevideo, Uruguay. p. 111. (RP 01).

Banchero, G.; Quintans, G. 2005. Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada en la majada en sistemas ganaderos extensivos. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 17-31. (Serie Actividades de Difusión 401).

Banchero, G.; Quintans, G.; Martin, G.B.; Lindsay, D.; Milton, J.T.B. 2003. Production of colostrum by Polwarth ewes grazing Lucerne pastures: effect of birth type and body condition. En: World Conference on Animal Production, 9. Porto Alegre, Brasil. Proceedings. p. 221.

Banchero, G. Quintans, G.; Martin, G.B.; Lindsay, D.; Milton, J.T.B. 2004. Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy. *Reproduction, Fertility and Development*, v. 16, p. 633-643.

Banchero, G.; Quintans, G.; Martin, G.B.; Lindsay, D.; Milton, J.T.B. 2004. Nutrition and colostrum production in sheep. 2. Metabolic and hormonal responses to different energy sources in the final stages of pregnancy. *Reproduction, Fertility and Development*, v. 16, p. 645-653.

Banchero, G.; Quintans, G.; Milton, J.T.B.; Lindsay, D. 2002. Supplementation during the last week of pregnancy of Corriedale ewes can improve colostrum and milk yield. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, v. 24, p. 273.

Banchero, G.; Quintans, G.; Milton, J.T.B.; Lindsay, D. 2005. Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción Ovina, recientes avances realizados por INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 61-67. (Serie Actividades de Difusión 401).

Banchero, G.; Vázquez, A.I.; Gigena, F.; Quintans, G.; Lamanna, A.; Lindsay, D.; Milton, J.T.B. 2004. Ewes supplemented with maize or barley during the last week of pregnancy produced double the colostrum of unsupplemented ewes. En: International Congress in Animal Reproduction, 15. Porto Seguro, Brasil. Abstract 315.



- Banchero, G.; Vázquez, A.I.; Quintans, G. 2002. Alternativas de manejo para aumentar la tasa ovulatoria en ovejas Corriedale. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 32-36. (Serie Actividades de Difusión 294).
- Banchero, G.; Vázquez, A.I.; Quintans, G. 2003. Can a short grazing period of lotus maku increase the ovulation rate in Corriedale ewes? En: World Corriedale Congress, 12. Montevideo, Uruguay. p 111. (RP 01).
- Banchero, G.; Quintans, G.; Milton, J.T.B., Lindsay, D. 2005. Alimentación estratégica para mejorar la lactogénesis de la oveja al parto. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 127-136. (Serie Actividades de Difusión 401).
- Barreto, S.; Negrín, D. 2005. Efecto del manejo nutricional en el primer invierno sobre la aparición de la pubertad en terneras de raza carnicera. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. Supervisora: G. Quintans.
- Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Montossi, F.; Pigurina, G. 2000. Problems of animal production related to pastures in South America: Uruguay. En: Hodgson, J.; Lemaire, G., eds. International Symposium: Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. Proceedings. CAB International.
- Blanco, L.; Montedónico, G. 2003. Efecto de diferentes tratamientos de control del amamantamiento sobre la performance reproductiva en vacas de carne en condiciones comerciales. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. Directora de Tesis: G. Quintans.
- Blanco, L.; Montedónico, G.; de Nava, G.; Vázquez, A.I.; Quintans, G. 2003. Evaluación de tres técnicas de control de amamantamiento en condiciones comerciales. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 34-44. (Serie Actividades de Difusión 332).
- Bonino, J.; Casaretto, A.; Mederos, A.; Ferreira, G.; Gil, A. 2000. Relevamiento epidemiológico de la prevalencia de footrot en ovinos del Uruguay. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Uruguay.
- Bonino, J.; Casaretto, A.; Mederos, A.; Ferreira, G.; Gil, A. 2000. Relevamiento epidemiológico de la prevalencia de footrot en ovinos del Uruguay. Producción Ovina, v. 13, p. 9-25.
- Bonino, J.; Mederos, A. 2003. Resistencia antihelmíntica en ovinos. Revista del Plan Agropecuario, no. 107, p. 42-44.
- Brito, G.; Pigurina, G. 1997. Efecto de la suplementación proteica del ensilaje de maíz para vacas gestantes. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 57.
- Brito, G.; Pigurina, G. 1997. Uso del campo natural diferido con suplementación proteica para vacas de cría preñadas. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 69.
- Brito, G.; Pigurina, G.; de Mattos, D. 1997. Alternativas de alimentación pre y postdestete para terneros. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 48.
- Correa, D.; de Mattos, D.; Mederos, A. 2003. Antecedentes mundiales sobre el uso de la mejora genética para el control de parásitos internos en ovinos. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. p.107.
- De Barbieri, I.; Montossi, F.; Dighiero, A.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Martínez, H.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J. 2005. Largo de gestación de ovejas Corriedale: efecto de la esquila preparto temprana. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 115-122. (Serie Actividades de Difusión 401).
- De Barbieri, I.; Montossi, F.; Nolla, M.; Dighiero, A.; Luzardo, S. 2005. La esquila preparto temprana: de la teoría a la práctica. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 123-125. (Serie Actividades de Difusión 401).



De Barbieri, I.; Risso, D.F.; Montossi, F.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2003. Efecto del tipo de mejoramiento campo, la relación ovino/bovino y el momento de esquila en la producción de carne ovina Corriedale y bovina de calidad en suelos de Cristalino del centro en Uruguay. En: Congreso Mundial de Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay.

Del Campo, M.; Soares de Lima, J.M.; Brito, G. 2005. Suplementación de terneras en el primer y segundo invierno: efecto en el crecimiento de tejidos y en el comportamiento reproductivo. En: Día de campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 24-28. (Serie Actividades de Difusión 403).

Dutra, F.; Vázquez, A.I.; Banchemo, G.; Quintans, G. 2003. Lesiones perinatales en el sistema nervioso central de corderos mellizos. En: Jornadas Uruguayas de Buiatría, 31. p. 133-137.

Ganzábal, A.; Montossi, F.; Ruggia, A.; de Miquelerena, J. 2003. Inserción de la raza Corriedale en sistemas intensivos de producción ovina en Uruguay: resultados obtenidos con modelos físicos de producción y avances en el análisis del comportamiento reproductivo y productivo de la raza. En: Congreso Mundial de Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay.

Ganzábal, A.; Pigurina, G. 1997. Efecto de la suplementación en la ganancia de peso de corderos al pie de sus madres. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 54.

Jiménez de Aréchaga, C.; Pittaluga, O.; Quintans, G. 2004. Resultados preliminares del destete superprecoz. En: Día de campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 29-33. (Serie Actividades de Difusión 403).

Jiménez de Aréchaga, C.; Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M.; Quintans, G.; del Campo, M. 2004. Control del amamantamiento en vacas Braford de primer cría. En: Aspectos relacionados con la cría vacuna en La Magnolia. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 12-17. (Serie Actividades de Difusión 358).

Jiménez de Aréchaga, C.; Zarza, C.; Michelsson, J.; Pittaluga, O.; Quintans, G. 2005. Control del amamantamiento en vacas Braford en alta y baja condición corporal al parto. En: 28 Congreso Argentino de Producción Animal, 28. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Abstract.

Jiménez de Aréchaga, C.; Zarza, C.; Michelsson, J.; Quintans, G. 2005. Control de amamantamiento con tablilla nasal en vacas Braford primíparas y multíparas en alta y baja condición corporal al parto. En: Día de campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 12-19. (Serie Actividades de Difusión 403).

Lindsay, D.; Milton, J.T.B.; Banchemo, G. 2002. How to get lambs off to a good start. Bulletin of the Western Australian Superfine Woolgrowers Association, v. 3, no. 1, p. 1-2.

Lindsay, D.; Milton, J.T.B.; Banchemo, G. 2003. Saving lambs is becoming an international goal. Bulletin of the Western Australian Superfine Woolgrowers Association, v. 3, no. 3, p. 4-5.

Manta, E.; Silveira, M.; Nuñez, I.; Domínguez, L.; Mederos, A.; Saldaña, J.; Mendina, P. 2004. Preliminary studies of anthelmintic activity of [delta]-valerolactam derivatives, in rat and sheep. Pest Management Science. (En prensa).

Martin, G.B.; Milton, J.T.B.; Davidson, R.H.; Banchemo, G.; Lindsay, D.; Blache, D. 2004. Natural methods of increasing reproductive efficiency in small ruminants. Animal Reproduction Science, v. 82/83, p. 231-245.

Mederos, A. 1999. Parasitosis gastrointestinales de los ovinos. Anuario de la Sociedad de Criadores de Merino Australiano, p. 12-18.

Mederos, A. 2001. Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en ovinos en Uruguay y situación de la resistencia antihelmíntica. En: Seminario Taller: Resistencia genética y resiliencia a parásitos gastrointestinales en ovinos. INIA Tacuarembó.

Mederos, A. 2001. Manejo de las parasitosis en campo natural: monitoreo de la carga parasitaria para disminuir el número de dosificaciones sin perjudicar la producción animal. En: Guía de recorrida de campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 11.

Mederos, A. 2001. Situación actual y perspectivas en el control de las parasitosis gastrointestinales de los ovinos. Anuario de la Sociedad de Criadores de Corriedale del Uruguay, p. 76-79.



- Mederos, A. 2001. Situación de la resistencia antihelmíntica en algunos predios del norte del país. En: Seminario SUL/DILAVE/FAO, Cerro Colorado, dic.
- Mederos, A. 2002. Epidemiología de los nematodos gastrointestinales de los ovinos en Uruguay. En: Jornada técnica: Parasitosis gastrointestinales de los ovinos, situación actual y avances de la investigación. INIA Tacuarembó. p 2-5. (Serie Actividades de Difusión 299).
- Mederos, A. 2002. Situación actual de la resistencia antihelmíntica en los ovinos. El País Agropecuario, no. 94, p. 25-28.
- Mederos, A. 2003. Efecto de los taninos condensados en el control de los parásitos gastrointestinales de los ovinos en pastoreo. En: Día de campo: Pasturas y producción animal en Basalto. p. 34-36. (Serie Actividades de Difusión 335).
- Mederos, A. 2003. Métodos de control integrados de las parasitosis gastrointestinales: nutrición e interacción con las parasitosis. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay.
- Mederos, A. 2003. Resistencia antihelmíntica de los parásitos gastrointestinales de los ovinos: consideraciones de la situación actual en los sistemas ganaderos en Uruguay. Anuario Corriedale, p. 98-101.
- Mederos, A.; Bonino, J. 2003. Sanidad ovina en el Uruguay y recientes avances de la investigación. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 27-35.
- Mederos, A.; Bonino, J.; Casaretto, A.; Ferreira, G.; Montossi, F.; Scremini, P.; Gil, A. 2001. Estudios sobre footrot ovino en el Uruguay: relevamiento de su prevalencia, evaluación de las pérdidas productivas y económicas. INIA Tacuarembó. 20 p. (Serie Actividades de Difusión 274).
- Mederos, A.; Bonino, J.; Casaretto, C.; Ferreira, G.; Scremini, P.; Gil, A. 2003. Últimos avances sobre footrot ovino en el Uruguay. En: Catálogo de la exposición Eu(re)ka, Montevideo, Uruguay. p. 73.
- Mederos, A.; Casaretto, A.; Ferreira, G.; Bonino, J.; Scremini, P. 2001. Evaluación de pérdidas productivas debidas a footrot en ovinos. En: Congreso Nacional de Veterinaria, 7. Montevideo, Uruguay.
- Mederos, A.; Casaretto, A.; Ferreira, G.; Bonino, J.; Scremini, P. 2001. Evaluación de pérdidas productivas debidas a footrot en ovinos. Producción Ovina, v. 14, p. 65-70.
- Mederos, A.; Casaretto, A.; Ferreira, G.; Bonino, J.; Scremini, P.; Lima, G.; González, H.; Silva, L. 2000. Evaluación de pérdidas productivas debidas a footrot. En: Día de campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 17-24. (Serie Actividades de Difusión 238).
- Mederos, A.; Casaretto, A.; González, H.; Lima, G.; Arezo, K. 1999. Pérdidas productivas en carne y lana debidas a footrot en ovinos. En: Alimentación invernal. INIA Tacuarembó. p. 20-21. (Serie Actividades de Difusión 198).
- Mederos, A.; Ferreira, G. 2001. Evaluación de pérdidas productivas y económicas debidas a footrot en ovinos. En: Guía de recorrida de campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 8-10.
- Mederos, A.; Ferreira, G.; Bonino, J.; Casaretto, A.; Scremini, P. 2003. Estimación de las pérdidas productivas y económicas debidas al footrot ovino en el Uruguay. En: Simposio Internacional de Epidemiología y Economía Veterinaria, 10., Viña del Mar, Chile.
- Mederos, A.; Frugoni, J.; Zmit, W.; González, H.; Montossi, F.; Casaretto, A. 2000. Manejo sanitario de los ovinos del núcleo fundacional del proyecto Merino Fino del Uruguay. En: Jornada de producción animal y pasturas en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 43-44. (Serie de Actividades de Difusión 239).
- Mederos, A.; González, H.; Zmit, W.; Frugoni, J.; Montossi, F.; San Julián, R.; De Barbieri, I. 2000. Métodos de control de las parasitosis gastrointestinales de los ovinos. En: Jornada de producción animal y pasturas en Basalto. INIA Tacuarembó. p. 45-46. (Serie de Actividades de Difusión 239).
- Mederos, A.; Irazoqui, D. 2004. Prueba de campo con una droga combinada. En: Seminario de actualización: Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos. INIA Tacuarembó. p. 36-39. (Serie Actividades de Difusión 369).
- Mederos, A.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; Cuadro, R. 2004. Efecto de la utilización de una leguminosa con taninos condensados en el manejo integrado de los parásitos gastrointestinales en ovinos: resultados preliminares.



En: Seminario de actualización: Parasitosis gastrointestinales en ovinos y bovinos. INIA Tacuarembó. p. 11-19. (Serie Actividades de Difusión 369).

Mederos, A.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Risso, D.F. 2002. Métodos de control integrado de las parasitosis gastrointestinales: nutrición e interacción con las parasitosis. En: Jornada técnica: Parasitosis gastrointestinales de los ovinos, situación actual y avances de la investigación. INIA Tacuarembó. p. 32-39. (Serie Actividades de Difusión 299).

Mederos, A.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Risso, D.F. 2003. Métodos de control integrado de las parasitosis gastrointestinales: nutrición e interacción con los parásitos. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 148.

Mederos, A.; Montossi, F.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; González, H. 1999. Medidas de manejo del pastoreo para el control parasitario en la cría y recría de corderos. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 13-14.

Mederos, A.; Pittaluga, O.; Ferreira, G. 1999. Manejo sanitario del rodeo de cría. En: Alimentación invernal. INIA Tacuarembó. p. 16-17. (Serie Actividades de Difusión 198).

Mederos, A.; Salles, J.; Berretta, E.J.; González, H.; Levratto, J.; Zamit, W. 1999. Utilización de pasturas seguras como método de control de las parasitosis gastrointestinales en corderos de destete. En: Congreso latinoamericano de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos. Montevideo, Uruguay.

Mederos, A.; Salles, J.; Berretta, E.J.; Levratto, J.; Zamit, W.; González, H. 2003. Utilización de pasturas seguras como método de control de las parasitosis gastrointestinales en corderos de destete. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 149.

Mederos, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; Lima, G.; González, H.; Suárez, M. 1999. Efecto parasitario de la carga animal en el engorde de corderos sobre una mezcla de Triticale y raigrás en Areniscas de Tacuarembó. En: Alimentación invernal. INIA Tacuarembó. p. 22-24. (Serie Actividades de Difusión 198).

Mederos, A.; Silva, L.; González, H.; Lima, G.; Montossi, F.; De Barbieri, I. 2000. Manejo de la resistencia antihelmíntica en ovinos. En: Día de campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 25-29. (Serie Actividades de Difusión 238).

Mendina, P.; Saldaña, J.; Nuñez, I.; Silveira, M.; Mederos, A.; Manta, E.; Domínguez, L. 2004. Optimización de nuevos antihelmínticos en desarrollo: aproximación molecular. En: Seminario de actualización: Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos. INIA Tacuarembó. p. 32-35. (Serie Actividades de Difusión 369).

Montossi, F. 2005. Buscando más corderos: el aporte del Programa Ovino del INIA. El País Agropecuario, no. 121, p. 16.

Montossi, F.; Berretta, E.J.; Pigurina, G.; Santamarina, I. 2001. A sheep and cattle diet selection study on a fertilized native sward in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 344-345.

Montossi, F.; Berretta, E.J.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Bemhaja, M.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Mieres, J. 1998. Estudio de la selectividad de ovinos y vacunos en diferentes comunidades vegetales de la región Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 257-285. (Serie Técnica 102).

Montossi, F.; Berretta, E.J.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Pigurina, G. 1998. Aspectos de manejo de pasturas naturales y mejoradas para incrementar la producción y calidad de productos animales en los sistemas ganaderos de las regiones de Basalto y Cristalino del Uruguay. En: Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur - Zona Campos, 17. Lages, Brasil. p. 63-68.

Montossi, F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Martínez, H.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Mederos, A.; San Julián, R.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J.; Lima, G.; Costales, J. 2005. La esquila parto temprana: una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 85-103. (Serie Actividades de Difusión 401).

Montossi, F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Martínez, H. 2003. Evaluación del momento de esquila sobre la eficiencia reproductiva y productiva de ovejas y corderos. En: Jornada de producción ovina intensiva. INIA La Estanzuela. p. 9-12. (Serie Actividades de Difusión 342).



- Montossi, F.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Mederos, A.; San Julián, R. 2005. El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 49-60. (Serie Actividades de Difusión 401).
- Montossi, F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Berretta, E.J. 2003. Evaluación comparativa de diferentes sistemas de esquila en el parto como estrategia de mejora de la eficiencia reproductiva ovina de la raza Corriedale en sistemas ganaderos de Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 114.
- Montossi, F.; Ganzábal, A.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Luzardo, S. 2005. La mejora de la eficiencia reproductiva de la majada nacional: un desafío posible, necesario e impostergable. En: Seminario de actualización técnica: Reproducción ovina, recientes avances realizados por el INIA. INIA Treinta y Tres; INIA Tacuarembó. p. 1-15. (Serie Actividades de Difusión 401).
- Montossi, F.; Ganzábal, A.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Luzardo, S. 2005. Mejora de la eficiencia reproductiva de las majadas: un desafío posible, necesario e impostergable. Revista INIA, no. 3, p. 2-5.
- Montossi, F.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Berretta, E.J. 2000. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos: teoría y práctica. Montevideo: INIA. 80 p. (Serie Técnica 113).
- Montossi, F.; Pigurina, G.; Berretta, E.J.; Santamarina, I. 2001. A comparative grazing study of sheep and cattle diet selection on native pastures in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 345-347.
- Montossi, F.; San Julián, R.; De Barbieri, I.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Mederos, A.; Dighiero, A.; de Mattos, D.; Zamit, W.; Martínez, H.; Levratto, J.; Frugoni, J.C.; Lima, G.; Costales, J.; Cuadro, R. 2002. Alternativas tecnológicas de alimentación y manejo para mejorar la eficiencia reproductiva ovina en sistemas ganaderos. En: Seminario de actualización técnica: Cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó. p. 33-46. (Serie Actividades de Difusión 288).
- Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Berretta, E.J. 2003. Efecto de la alimentación y manejo de la oveja de cría Corriedale y Merino durante el último tercio de gestación sobre aspectos productivos en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 113.
- Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Berretta, E.J. 2003. Efecto de la alimentación y suplementación de la oveja de cría Corriedale durante el último tercio de gestación sobre aspectos productivos en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 114.
- Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Berretta, E.J. 2003. Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 113.
- Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2002. Tecnologías para incrementar la eficiencia reproductiva y el ingreso de productores ovinos del Basalto. En: Catálogo de la exposición E(ur)eka Uruguay. Montevideo: Cámara de Legisladores. Comisión de Ciencia y Tecnología. p. 102.
- Muslera, M.C.; Montejo, B.; Ponce de León, I.; Pigurina, G. 1997. Harina de sojacomplemento proteico de ensilajes de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) en vaquillonas cruce Cebú x Hereford. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 63.
- Pérez Clariget, R.; Banchemo, G.; López, A.; Blackberry, M.A.; Blache, D.; Milton, J.T.B.; Martin, G.B. 2003. A low energy diet fed to pregnant ewes affects the metabolism of the ewes and their lambs. En: World Conference on Animal Production, 9. Porto Alegre, Brasil. Proceedings. p. 224.
- Pigurina, G. 1997. Avances tecnológicos para la región Basáltica, 3. Bovinos para carne. En: Tecnologías de producción ganadera para Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. cap. 3, p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 145).
- Pigurina, G. 1997. El INIA y la investigación en tecnología agropecuaria en la región de Basalto 1. En: Foro sobre Basalto superficial, Artigas, Uruguay. Plan Agropecuario; INIA; Universidad de la República. Facultad de Agronomía. p. 43-62.



Pigurina, G. 1997. El pastoreo por hora de avena (*Avena strigosa*) como suplemento invernal de terneras de destete. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 60.

Pigurina, G. 2000. Sistemas de producción de carne. En: Congreso de producción y comercialización de carne: Del Campo al Plato, Montevideo, Uruguay.

Pigurina, G. 2000. Situación de la cría en Uruguay. En: Quintans, G., ed. Estrategia para acortar el anestro posparto en vacas de carne. Montevideo: INIA. p. 1-6. (Serie Técnica 108).

Pigurina, G. 2001. Alimentación de la recria. Anuario de la Sociedad Criadores de Aberdeen Angus, p. 45-48.

Pigurina, G.; Bemhaja, M.; Brito, G. 1997. Palatabilidad, valor nutritivo y degradabilidad ruminal de heno de campo natural de Areniscas de Tacuarembó. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 67.

Pigurina, G.; Brito, G. 1997. Expeler de girasol como suplemento proteico de vacas de cría preñadas pastoreando campo natural de Basalto. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 62.

Pigurina, G.; Brito, G.; Pittaluga, O.; Scaglia, G.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 1997. Suplementación de la recria en vacunos. En: Suplementación estratégica de la cría y recria ovina y vacuna. INIA Tacuarembó. cap. 4, p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 129).

Pigurina, G.; Castells, R.; Reyes, G.; Berretta, E.J. 2001. Effect of winter management of stockpiled native pastures of basaltic soils of Uruguay on daily gains of heifers. En: International Grassland Congress, 19., Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 864-865.

Pigurina, G.; Gutiérrez, F.; Morixe, J.P. 1997. Mezcla de afrechillos de arroz y trigo en la suplementación invernal de terneras destetadas. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 64.

Pigurina, G.; Santamarina, I. 2000. El pastoreo por horas: una solución práctica y campera. El País Agropecuario, no. 68, p. 25-28.

Pigurina, G.; Soares de Lima, J.M.; Berretta, E.J. 1998. Tecnologías para la cría vacuna en el Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 125-136. (Serie Técnica 102).

Pittaluga, O. 2003. Introducción de genética cebuina: I. Productividad. En: Seminario de actualización técnica: Cruzamientos en bovinos de carne. INIA Tacuarembó.

Pittaluga, O.; Bemhaja, M.; Martínez, J.; Soares de Lima, J.M. 2003. Rodeo de cría Braford de La Magnolia: evolución de las categorías que lo integran. En: Día de Campo: Manejo del rodeo de cría en otoño. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 4-5. (Serie Actividades de Difusión 313).

Pittaluga, O.; Pigurina, G. 1997. Producción de carne de calidad en suelos arenosos. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. cap. 2, p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 139).

Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M. 2000. Manejo del rodeo de cría de La Magnolia. En: Día de Campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 7-11.

Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M. 2004. Rodeo de cría Braford. En: Aspectos relacionados con la cría vacuna en La Magnolia. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 7-11. (Serie Actividades de Difusión 358).

Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M. 2005. Rodeo de cría Braford. En: Día de Campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 8-11. (Serie Actividades de Difusión 403).

Quintans, G. 2002. Algunas consideraciones sobre el manejo del rodeo de cría previo al entore. En: Jornadas de recursos tecnológicos para la producción de carnes, 5. Colonia, Uruguay.



- Quintans, G. 2003. Algunas consideraciones sobre el manejo del rodeo de cría previo al entore. Anuario Hereford, p. 59-64.
- Quintans, G. 2003. Diferentes técnicas de destete para adelantar la ovulación posparto. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA treinta y Tres. p. 33. (Serie Actividades de Difusión 332).
- Quintans, G. 2003. Manejo de las vaquillonas en el periodo de servicio. En: Visita guiada. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres.
- Quintans, G. 2003. ¿Más o menos terneros para el año 2003?: resultados del Taller técnico de evaluación y discusión de la futura zafra de terneros realizado en INIA Treinta y Tres. El País Agropecuario, no. 103, p. 25-28.
- Quintans, G. 2004. Algunas pautas generales para el manejo del rodeo de cría. En: Jornada de Jóvenes, El Prado, Montevideo, Uruguay.
- Quintans, G. 2004. La productividad del rodeo de cría: nuestro gran desafío. Revista INIA, no. 1, p. 10-12.
- Quintans, G. 2004. Segundo Taller de Evaluación de los Diagnósticos de Gestación en Ganado de Carne. La Propaganda Rural.
- Quintans, G. 2004. La vaca de cría: nuestra verdadera fábrica de producción de carne. Anuario de la Sociedad de Criadores de Aberdeen Angus, p. 82-85.
- Quintans, G.; Blanco, L.; Montedónico, G.; Vázquez, A.I.; de Nava, G. 2003. Effect of different suckling control treatments on reproductive performance in beef cows in commercial conditions. En: World Conference on Animal Production, 9. Porto Alegre, Brasil. Proceedings. p. 219.
- Quintans, G.; Gorozurreta, I.; Jiménez, C.; Vázquez, A.I. 2003. Destete a corral por 10 días, destete precoz y con tablilla nasal en vacas primíparas en buen estado corporal. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 45-52. (Serie Actividades de Difusión 332).
- Quintans, G.; Jiménez, C.; Vázquez, A.I. 2005. Suckling control in primiparous beef cows under range conditions. En: European Symposium in Domestic Animal Reproduction, Murcia, España. Abstract p. 193.
- Quintans, G.; López, C.; Vázquez, A.I.; Pereyra, F. 2003. Monitoreo de la actividad reproductiva en vaquillonas previo al entore. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA treinta y Tres. p. 28-32. (Serie Actividades de Difusión 332).
- Quintans, G.; Pereyra, F.; López, C.; Vázquez, A.I. 2003. Vaquillonas de sobreaño: monitoreo de la actividad reproductiva invernal. En: Visita guiada. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres.
- Quintans, G.; Straumann, J.M.; Ayala, W.; Vázquez, A.I. 2004. Effect of winter management on the onset of puberty in beef heifers under grazing conditions. En: International Congress of Animal Reproduction, 15. Abstract 22.
- Quintans, G.; Straumann, J.M.; Negrín, D.; Barreto, S.; Ayala, W. 2003. Efecto del biotipo y el manejo nutricional en invierno sobre el inicio de la pubertad en terneras carniceras. En: Visita guiada. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres.
- Quintans, G.; Vázquez, A.I. 2002. Efecto del destete precoz en vacas y terneros: resultados de tres años. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 57-62. (Serie Actividades de Difusión 294).
- Quintans, G.; Vázquez, A.I. 2002. Efecto del destete temporario y precoz sobre el período posparto en vacas primíparas. En: Seminario de actualización técnica: Cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó; Treinta y Tres. p. 110-122. (Serie Actividades de Difusión 288).
- Quintans, G.; Vázquez, A.I. 2002. Effect of premature weaning and suckling restriction with nose plates on the reproductive performance of primiparous cows under range conditions. En: International Symposium in Domestic Ruminants, 6., Crieff, Scotland. Proceedings. Abstract A65.
- Quintans, G.; Viñoles, C. 2002. Destete a corral de diferente duración. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 63-69. (Serie Actividades de Difusión 294).



Quintans, G.; Viñoles, C. 2002. Pattern of follicular growth and ovulation frequency in post-partum beef cows after a temporal calf removal associated with a gonadotrophin release hormone. En: Annual British Society Animal Science Meeting. Proceedings. Abstract 127.

Quintans, G.; Viñoles, C.; Sinclair, K. 2004. Follicular growth and ovulation in postpartum beef cows following calf removal and GnRH treatment. *Animal Reproduction Science*, v. 80, p. 5-14.

San Julián, R.; Montossi, F. 2003. Efecto del plano alimenticio y la suplementación con grano de cebada durante el período invernal en la performance de borregas Corriedale pastoreando campo natural en la región de Basalto de Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 140.

San Julián, R.; Montossi, F. 2003. Efecto del plano alimenticio y la suplementación con maíz durante el período invernal en la performance de borregas Corriedale pastoreando campo natural de la región de Basalto de Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 143.

San Julián, R.; Montossi, F.; Berretta, E.J. 2003. Alternativas de alimentación y manejo invernal de la cría de borregas Corriedale y Merino en la región basáltica de Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 141.

San Julián, R.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 2003. Efecto de la alimentación preferencial (creep feeding) y tipo de suplemento en el crecimiento de corderos Corriedale al pie de la madre sobre campo natural en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. Resúmenes. p. 140.

San Julián, R.; Montossi, F.; Zamit, W.; Levratto, J.; De Barbieri, I. 2002. Alternativas tecnológicas para mejorar la cría ovina en sistemas ganaderos. En: Seminario de actualización técnica: Cría y cría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó. p. 1-17. (Serie Actividades de Difusión 288).

Scaglia, G. 2004. Alimentación preferencial del ternero. Montevideo: INIA. 16 p. (Boletín de Divulgación 83).

Scaglia, G. 2004. Suplementación invernal de la vaca de cría. Montevideo: INIA. 31 p. (Boletín de Divulgación 84).

Sinclair, K.; Molle, G.; Revilla, R.; Roche, J.F.; Quintans, G.; Marongui, L.; Sanz, A.; Mackey, D.R.; Diskin, M.G. 2002. Ovulation of the first dominant follicle arising after day 21 post partum in suckling beef cows. *Animal Science*, v. 75, p. 115-126.

Soares de Lima, J.M.; Quintans, G.; Pittaluga, O.; Bemhaja, M. 2003. Técnicas de control de amamantamiento en vacas primíparas. En: Día de Campo: Manejo del rodeo de cría en otoño. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p 6 -7. (Serie Actividades de Difusión 313).

Soares de Lima, J.M.; del Campo, M.; Brito, G. 2005. Efecto de la suplementación invernal sobre el crecimiento de tejidos y el comportamiento reproductivo de vaquillonas sobreaño sometidas a dieta energético/proteica. En: Día de Campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 20-23. (Serie Actividades de Difusión 403).

Straumann, M.; Vázquez, A.I.; Ayala, W.; Quintans, G. 2003. Efecto del manejo nutricional pos-destete sobre el inicio de la pubertad en terneras cruza: análisis preliminar. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA treinta y Tres. p. 19-27. (Serie Actividades de Difusión 332).

Vázquez, A.; Gigena, F.; Milton, J.T.B.; Lindsay, D.; La Manna, A.; Quintans, G. 2003. Cómo aumentar la producción de calostro en ovejas Corriedale. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 57-61. (Serie Actividades de Difusión 332).

Vázquez, A.I.; Lacuesta, P.; Quintans, G. 2002. Efecto del destete precoz y la condición corporal al parto en vacas de primera cría. En: Seminario de actualización técnica: Cría y cría ovina y vacuna INIA Tacuarembó-Treinta y Tres. p. 99-109. (Serie Actividades de Difusión 288).

Viñoles, C.; Forsberg, M.; Banchemo, G.; Rubianes, E. 2002. Ovarian follicular dynamic and endocrine profiles in Polwarth ewes with high and low body condition. *Animal Science*, v. 74, p. 539-545.

Viñoles, C.; Quintans, G.; Paiva, N.; Cavestany, D. 2004. Treatment of suckling beef cattle with a progestagen sponge and oestradiol benzoate or ECG. *The Veterinary Record*, v. 154, no. 4, p. 106-109.



TÍTULO: DESARROLLO Y USO DE TÉCNICAS PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN BOVINOS Y OVINOS

- Proyecto:** PA 5
- Participantes:** Yamandú Acosta (coordinador), Daniel Cavestany, Graciela Quintans, Georgget Banchemo, Juan Mieres, Oscar Pittaluga, Roberto San Julián, América Mederos, Andrés Ganzábal
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Bovinos para Leche, Bovinos para Carne, Ovinos y Caprinos
- Disciplina:** Reproducción, Manejo y Alimentación, Mejoramiento Genético, Sanidad
- Estación Experimental:** INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres e INIA La Estanzuela

Objetivo General

Identificar las causas que ocasionan una baja eficiencia reproductiva y desarrollar recomendaciones que permitan la aplicación de técnicas correctivas.

Objetivos Específicos

1. Implementar diferentes estrategias tendientes a mejorar la eficiencia reproductiva a través de la disminución del intervalo parto al primer celo /servicio en vacas.
2. Desarrollar metodologías de sincronización de celos que mejoren la eficiencia reproductiva o el manejo de hembras vacunas y ovinas.
3. Generar conocimientos e implementar medidas que reduzcan la mortalidad embrionaria precoz, aumentando los porcentajes de preñez al primer servicio en vacunos y ovinos.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Implementar diferentes estrategias tendientes a mejorar la eficiencia reproductiva a través de la disminución del intervalo parto al primer celo /servicio en vacas.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Finalizado

- A) En anestro postparto en vacas lecheras, se dispone de información que vincula el estado corporal al parto y desempeño reproductivo. Se han identificado grandes grupos de factores que explican el desempeño reproductivo en vacas lecheras: factor humano, tecnología de manejo reproductivo, factor animal. Se dispone de un índice para identificar con precisión las «vacas problema», y de información parcial del efecto de distintas herramientas tecnológicas para volver «activas» vacas lecheras en anestro postparto. B) En anestro en vacas de carne con cría al pie, se dispone de información parcial sobre distintos métodos de control del amamantamiento y su relación con la eficiencia reproductiva. así como de información parcial del efecto de la condición corporal y el control del amamantamiento sobre la eficiencia reproductiva de vacas de carne con ternero al pie.



2. **Objetivo Específico 2.** Desarrollar metodologías de sincronización de celos que mejoren la eficiencia reproductiva o el manejo de hembras vacunas y ovinas.

Relevancia (revisión 2001): 3,8

Estado (revisión 2001): Finalizado

- A) Se dispone de un importante núcleo de información sobre tecnología para ejecutar programas de reproducción programada en base a metodología de inseminación a tiempo fijo, tanto en vaquillonas como en vacas lecheras multíparas. B) Se dispone de una abundante información para distintas alternativas de sincronización de celos en vaquillonas para aplicación en un sistema de reproducción programada. C) Con referencia a la tecnología de inducción de ovulación en vacas de carne con cría al pie se está evaluando dicha alternativa tanto desde el punto de vista de los resultados reproductivos como de su aplicabilidad en condiciones de campo. D) Relativo al manejo del anestro estacional en ovinos, se están evaluando alternativas prácticas de mejora de la eficiencia reproductiva global, en razas específicas, por la vía del acortamiento del anestro estacional.
3. **Objetivo Específico 3.** Generar conocimientos e implementar medidas que reduzcan la mortalidad embrionaria precoz, aumentando los porcentajes de preñez al primer servicio en vacunos y ovinos.

Relevancia (revisión 2001): 3,8

Estado (revisión 2001): Finalizado

- A) Respecto a la mejora en las tasas de concepción por reducción de las muertes embrionarias, se dispone de información teórica y aplicada sobre grandes grupos de causas (físicas, fisiológicas, sanitarias, etc.) de pérdidas embrionarias. Se están identificando y estudiando los efectos puros y combinados de estos factores sobre la eficiencia reproductiva en bovinos. B) Para el uso de nutrientes específicos y eficiencia reproductiva en ovinos, se está ejecutando una capacitación de postgrado, de largo plazo, con las correspondientes actividades experimentales en el tema.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se dispone de un índice para la identificación de vacas lecheras problema.
2. Se dispone de herramientas para volver activas vacas lecheras en anestro posparto.
3. Se dispone de recomendaciones para elaborar planes de reproducción programados en vacas lecheras.
4. Se dispone de recomendaciones sobre el control del amamantamiento en vacas de carne y su relación con la eficiencia reproductiva.
5. Se ha desarrollado un método de sincronización de celos para vacas y vaquillonas lecheras para la Inseminación artificial (I.A.) a tiempo fijo.
6. Se han desarrollado sistemas de sincronización de celos en vaquillonas reduciendo el periodo de IA a 60 días con eficiencias superiores a 80%.
7. Se han desarrollado sistemas de inducción de la ovulación en vacas de carne con cría para aplicación en condiciones restringidas.
8. Se tienen recomendaciones para aumentar la preñez en 10% por tratamientos hormonales en vacas lecheras.



9. Se ha estudiado en detalle el ciclo reproductivo de vacas y vaquillonas lecheras, generado información básica para el desarrollo de herramientas tecnológicas que aumenten la eficiencia reproductiva.
10. Se han evaluado diferentes alternativas de sincronización disponibles para vacas y vaquillonas de carne y leche.

Productos Tecnológicos Esperados

1. Este proyecto se reformuló en revisión de mediano plazo, se dio por finalizado y los objetivos específicos se integraron a los Proyectos 4 y 7.

Síntesis de Propuesta a Futuro

1. Implementar diferentes estrategias tendientes a mejorar la eficiencia reproductiva a través de la disminución del intervalo parto al primer celo /servicio en vacas. Este ítem fue considerado muy importante en los tres Grupos de Trabajo (GT) donde se resaltó la necesidad de difundir los avances logrados y relevar el impacto de las diferentes estrategias sobre la eficiencia reproductiva en predios comerciales. Se reformula e integra al Proyecto 4 de Cría.
2. Desarrollar metodologías de sincronización de celos que mejoren la eficiencia reproductiva o el manejo de hembras vacunas y ovinas. La valoración es bastante variable según el GT. En Tacuarembó no se visualizó tan importante como en Treinta y Tres. Las tarjetas muestran que promedialmente existe interés en el tema. Se da por finalizado.
3. Generar conocimientos e implementar medidas que reduzcan la mortalidad embrionaria precoz, aumentando los porcentajes de preñez al primer servicio en vacunos. Es clara la variabilidad de los GT en la relevancia asignada al tema. El mejorar el conocimiento se considera una fuente de oportunidad importante para mejorar los porcentajes de concepción por servicio, y ganar eficiencias biológicas y económicas. Surge claro el planteo de relevar el impacto de las enfermedades sobre la eficiencia reproductiva. Ambos temas se continúan, pero integrándose al Proyecto 7, donde se integra con aspectos de manejo y alimentación.

Publicaciones

Banchero, G.; Quintans, G. 2001. Mortalidad neonatal y crecimiento de corderos asociado a comportamiento maternal en ovejas Corriedale. En: Jornada de Producción Animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 29-31. (Serie Actividades de Difusión 259).

Banchero, G.; Quintans, G. 2001. Mortalidad neonatal y crecimiento de corderos en relación con la producción de calostro en ovejas Corriedale. En: Jornada de Producción Animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 25-28. (Serie Actividades de Difusión 259).

Blanc, E.; Ferraris, A.; Cavestany, D. 2000. Comparación entre palpación rectal y progesterona en leche para determinar actividad ovárica y evaluación de tres métodos de sincronización de celos en vacas Holando en producción. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay. Abstract.

Blanc, E.; Ferraris, A.; Cavestany, D. 2000. Sincronización de celos e inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillonas Holando en el litoral de Uruguay. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay. Abstract.

Cavestany, D. 2000. Algunas opciones de manejo reproductivo para vacas de carne. En: Quintans, G., ed. Estrategias para acortar el anestro posparto en vacas de carne. Montevideo: INIA. p. 57-60. (Serie Técnica 108).

Cavestany, D., ed. 2000. Manejo reproductivo en vacas lecheras. Montevideo: INIA. 31 p. (Serie Técnica 115).

Cavestany, D., ed. 2000. Temas de lechería: reproducción. Montevideo: INIA. 57 p. (Serie Técnica 116).



Cavestany, D.; Betancour, H.; Blanc, E.; Lemaire, C.; Slavica, J.; Moreira, F.; Risco, C.; Thatcher, W.W. 2000. Eficiencia reproductiva en vacas de leche en producción sometidas a un esquema de manejo reproductivo programado en tambos comerciales de Uruguay. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Cavestany, D.; Betancour, H.; Blanc, E.; Lemaire, C.; Slavica, J.; Moreira, F.; Risco, C.; Thatcher, W.W. 2001. Reproductive efficiency in grazing lactating dairy cows under a programmed reproductive management. *Theriogenology*.

Cavestany, D.; de Nava, G.; Galina, C.S. 2000. Sincronización de celos con inseminación a tiempo fijo como alternativa para incrementar la eficiencia reproductiva en programas de inseminación artificial en vacas lecheras bajo condiciones de pastoreo. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay. Abstract.

Cavestany, D.; Galina, C.S. 2001. Efecto de la detección de celos en programas de sincronización en vacas lecheras en pastoreo. 2001. *Revista Prácticas Veterinarias, Florida, Uruguay*.

Cavestany, D.; Galina, C.S. 2001. Evaluation of an artificial insemination programme in a seasonal breeding dairy system through milk progesterone. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 36, p. 79-84.

Cavestany, D.; Galina, C.S. 2001. Factors affecting the reproductive efficiency of artificial insemination programmes in a seasonal breeding pasture based dairy system with the aid of milk progesterone. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 36, p. 85-90.

Cavestany, D.; Galina, C.S.; Viñoles, C. 2001. Efecto de las características del reinicio de la actividad ovárica posparto en la eficiencia reproductiva de vacas Holstein en pastoreo. *Archivos de Medicina Veterinaria*, v. 33, no. 2, p. 217-226.

Cavestany, D.; Hirigoyen, D. 1997. *Jornadas de Patología Reproductiva en Bovinos, Colonia Suiza, Uruguay*. 111 p.

Cavestany, D.; Juanbeltz, R.; Canclini, E.; Elhordoy, D.; Lanzzeri, S.; Gama, S.; Martínez, S.; Galina, D.S. 2001. Evaluation of a seasonal-breeding artificial insemination program in Uruguay by milk progesterone radioimmunoassay. En: *Radioimmunoassay and related techniques to improve artificial insemination programmes for cattle reared under tropical and sub-tropical conditions*. Vienna: IAEA. (IAEA-TECDOC-1220).

Cavestany, D.; Meikle, A.; Kindahl, H.; Forsberg, M.; Van Lier, E.; Moreira, F.; Thatcher, W. 2000. Addition of medroxyprogesterone acetate (MAP) to a timed insemination protocol in dairy cows. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay. Abstract.

Cavestany, D.; Meikle, A.; Kindahl, H.; Van Lier, E.; Thatcher, W.W.; Moreira, F.; Forsberg, M. 2000. Hormonal and ovarian responses of dairy cows with and without medroxyprogesterone acetate (MAP) in an ovsynch protocol. En: *ICAR 2000, Estocolmo, Suecia*. Abstract.

Cavestany, D.; Negrin, N.; Negrin, R.; Groth, J.F. 2000. Respuesta de vacas de carne con cría al pie y vaquillonas a diferentes esquemas de sincronización de celos. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay. Abstract.

Cavestany, D.; Negrin, N.; Negrin, R.; Groth, J.F. 2002. Response of beef heifers and non-suckling beef cows to different oestrous synchronisation protocols. *Animal Science*, v. 74, no. 3, p. 547-552.

Diskin, M.G.; Mackey, D.R.; Sanz, A.; Marongiu, L.; Quintans, G.; Roche, J.F.; Revilla, R.; Branca, A.; Sinclair, K.D. 1999. Effect of body condition at calving, *post-partum* nutrition and calf access on the interval from calving to first ovulation in beef cows: ovarian folliculogenesis and gonadotrophin secretion. En: *Proceedings of the Annual British Society of Animal Science Meeting*. Abstract 005.

Gómez, F.; Mastropiero, J.J.; Rovira, A.; Quintans, G.; Vaz Martins, D. 1998. Efecto de la suplementación energética, proteica y energético-proteica en el crecimiento de terneras pastoreando campo natural. 1998. En: *Congreso Argentino de Producción Animal*. Resumen 62.

Lacuesta, P.; Vásquez, A.I.; Quintans, G. 2000. Destete precoz en vacas de primera cría con diferente condición corporal al parto. En: *Producción Animal. Unidad Experimental Palo a Pique*. INIA Treinta y Tres. p. 52-57. (Serie Actividades de Difusión 225).

Mitchell, L.M.; Ranilla, M.J.; King, M.E.; Quintans, G.; Gebbie, F.E.; Robinson, J.J. 1997. Ovulation during the early post-partum period is associated with aberrant luteal activity in ewes. *Journal of Reproduction and Fertility*, 20. Abstract 25.



Moreira, F.; Cavestany, D., Thatcher, W.W. 2000. Different strategies for medroxyprogesterone acetate (MAP) use within a timed artificial insemination protocol. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay. Abstract.

Perdigon, F.; Sosa, L.; Cavestany, D. 1997. Duración de la estación de cría en ovejas Corriedale en Uruguay. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2., Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 35.

Quintans, G. 2000. Dinámica folicular durante el anestro posparto: primeras observaciones en el Uruguay. En: Seminario de Vaca de Cría. Jornada de cría, 1. Salto, Uruguay.

Quintans, G. 2000. Importancia del efecto del amamantamiento sobre el anestro posparto en vacas de carne. En: Quintans, G., ed. Estrategias para acortar el anestro posparto en vacas de carne. Montevideo: INIA. p. 29-33. (Serie Técnica 108).

Quintans, G. 2001. Actividad ovárica posparto en condiciones pastoriles. En: Aspectos sanitarios y reproductivos en bovinos: Seminario JICA/DILAVE, Treinta y Tres, Uruguay.

Quintans, G.; Gari, C.; Viñoles, C. 2000. Evaluación de diferentes métodos de sincronización de celos usando prostaglandina. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 74-78. (Serie Actividades de Difusión 225).

Quintans, G.; Mitchell, L.; King, M.; Ranilla, M.J.; Gebbie, F.E.; Robinson, J.J.; Sinclair, K.D. 2000. Suckling is not required to create a naloxone-reversible inhibition of LH release when it coincides with the ewe's breeding season. En: Annual Meeting of the Society for the Study of Fertility, Edinburgo, UK. Abstract 25. p. 133.

Quintans, G.; Paiva, N.; Viñoles, C. 2000. Implementación de un programa de sincronización de celos en vaquillonas. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 68-74. (Serie Actividades de Difusión 225).

Quintans, G.; Viñoles, C.; Gari, C.; Paiva, N. 2000. Destete a corral: resultados preliminares. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 58-64. (Serie Actividades de Difusión 225).

Quintans, G.; Yildiz, S.; Gebbie, F.E.; Hutchinson, J.S.M.; Broadbent, P.J.; Sinclair, K.D. 2000. Opioid peptides and the suckling and nutritionally-induced suppression of LH release in post-partum beef cows. En: International Congress on Animal Reproduction, 14. Stockolm. Proceedings. Abstract 6. p. 5.

Sinclair, K.D.; Molle, G.; Revilla, R.; Roche, J.F.; Quintans, G.; San Juan, L.; Sanz, A.; Mackey, D.R.; Diskin, M.G. 1999. Effect of body condition at calving, post-partum nutrition and calf access on the interval from calving to first ovulation in beef cows: cow performance and metabolism. En: Annual British Society of Animal Science Meeting. Proceedings. Abstract 004.

Sinclair, K.D.; Yildiz, S.; Quintans, G.; Broadbent, P.J. 1998. Annual energy intake and the performance of beef cows differing in body size and milk potential. Animal Science, v. 66, p. 643-655.

Sinclair, K.D.; Yildiz, S.; Quintans, G.; Broadbent, P.J. 1998. Annual energy intake and the metabolic and reproductive performance of beef cows differing in body size and milk potential. Animal Science, v. 66, p. 657-666.

Sosa, L.; Perdigon, F.; Cavestany, D. 1997. Características endócrinas del comienzo de la estación reproductiva en Corriedale. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina- Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 33.

Viñoles, C.; Banchemo, G.; Rubianes, E. 1999. Follicular wave pattern and progesterone concentration in cycling ewes with high and low body condition score. Theriogenology, v. 51, p. 437.

Viñoles, C.; Banchemo, G.; Rubianes, E. 1999. Follicular wave pattern and progesterone concentration in cycling ewes with high and low body condition score. In: Annual Conference of the International Embryo Transfer Society, 25th, 10-12 January 1999, Quebec. Abstract 174.

Viñoles, C.; Forsberg, M.; Banchemo, G.; Rubianes, E. 2000. Ovarian follicular dynamics during the estrus cycle in the ewe. En: International Congress of Animal Reproduction, 14. Stockolm. Proceedings. p. 32.



Viñoles, C.; Paiva, N.; Quintans, G. 2000. Correlación entre eficiencia de detección de cuerpos lúteos mediante palpación rectal y ultrasonografía. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 78-82. (Serie Actividades de Difusión 225).

Viñoles, C.; Quintans, G.; Paiva, N.; Cavestrany, D. 2000. Tratamiento del anestro posparto en vacas de carne con acetato de medroxiprogesterona (MAP) asociado a benzoato de estradiol o ECG. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay. Resumen 459.

Yildiz, S.; Quintans, G.; Ali, M.; Gebbie, F.E.; Hutchinson, J.S.M.; Broadbent, P.J.; Sinclair, K. 1998. Blood metabolites and reproductive activity in beef cows during the early post-partum period. Journal of reproduction and Fertility. Abstract 62.

Yildiz, S.; Sinclair, K.D.; Quintans, G.; Gebbie, F.E.; Hutchinson, J.S.M.; Broadbent, P.J. 1997. Relationship between body condition, LH pulse frequency and size of the dominant follicle during the post-partum anovulatory period of beef cows. Journal of Reproduction and Fertility. Abstract 63.



TÍTULO: CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE PASTURAS, FORRAJES Y SUPLEMENTOS

Proyecto:	PA 6
Participantes:	Yamandú Acosta (coordinador), Juan Mieres, Daniel Cozzolino ¹ , Guillermo Pigurina ¹
Área:	Producción Animal
Programa:	Pasturas, Bovinos para Leche, Bovinos para Carne, Ovinos y Caprinos
Disciplina:	Manejo y Alimentación, Utilización de Pasturas
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Disponer de información técnica básica y elaborada de soporte sobre valoración nutricional de pasturas, forrajes y suplementos utilizados o con potencial de uso en los distintos sistemas de producción animal del país.

Objetivos Específicos

1. Ampliar y hacer disponible información técnica relativa a valoración nutricional de alimentos para rumiantes.
2. Incorporación de nuevas técnicas, rutinas y métodos, así como nuevo equipamiento que permita ampliar la precisión y la capacidad analítica del laboratorio de forrajes y concentrados de INIA.
3. Caracterización dinámica del valor nutritivo de pasturas, forrajes y concentrados en alimentación de rumiantes.
4. Caracterización nutricional de campo natural.

Avances en los Objetivos Específicos

Este proyecto recibió una alta calificación promedio por parte de los GT, no obstante se registraron diferencias entre objetivos específicos (OE). Es claro que la ampliación y mejora de la base de datos de alimentos para rumiantes es una tarea continua y que se propone su continuación. Del mismo modo, la continuación del concurso de ensilajes fue altamente apreciado por los GT. De todos modos cabe considerar que el «mínimo común denominador» de opiniones respecto a los OE citados y el OE -Caracterización dinámica del valor nutritivo de pasturas, forrajes y concentrados en alimentación de rumiantes- se situó en aspectos de difusión. Tanto para la Guía de Alimentación para Rumiantes como para los Resultados de los Concursos de Ensilajes, las opiniones resultaron enfáticas en aspectos de difusión (alta priorización de esfuerzos de hacerla llegar a productores y asesores). Finalmente el OE referente a la incorporación de nuevas rutinas y técnicas analíticas no resultó con calificación alta, pero en el informe de reunión de los GT se puede recoger que éstos no lo descartan pero reconocen limitada idoneidad para su tratamiento detallado.

¹ Hasta el año 2002.



1. **Objetivo Específico 1.** Ampliar y hacer disponible información técnica relativa a valoración nutricional de alimentos para rumiantes.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) Se dispone de una base ampliada de datos de valoración nutricional de forrajes y concentrados. Se elaboró la Nueva Guía de Alimentación de Rumiantes (Serie Técnica 142). Incluye aproximadamente 50 especies en varios estados fisiológicos de un total de 10.000 análisis. Se considera un proceso continuo de ampliación de la base de datos y síntesis de los mismos con el fin de actualizar, fortalecer y ampliar de forma sintetizada la información obtenida; B) Respecto al concurso anual de ensilajes, se han recibido, procesado y resumido los resultados de los últimos años, con información de varios materiales que van desde reservas forrajeras como ensilajes de cultivos y pasturas hasta ensilajes de granos con alta humedad. Se publicó un resumen de los últimos años referidos a distintos tipos de reservas, ensilajes de planta entera, grano húmedo, henilajes (Actividades de Difusión 361).

2. **Objetivo Específico 2.** Incorporación de nuevas técnicas, rutinas y métodos, así como nuevo equipamiento que permita ampliar la precisión y la capacidad analítica del laboratorio de forrajes y concentrados de INIA.

Relevancia (revisión 2001): 3,7

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) Se ha incorporado un nuevo equipo (Daisy II de Ankom) para la determinación de “Digestibilidad verdadera” (Van Soest) (Se está en proceso de calibración del mismo); B) Esta pedido un aparato para determinación de lípidos con el fin de obtener una mejor y más amplia caracterización de los alimentos; C) Se siguen y seguirán desarrollando calibraciones a través de NIRS para abaratar costos y ganar en velocidad de entrega de resultados. 1) La generación de funciones de estimación del valor nutritivo del ensilaje de maíz secado a estufa en base a la utilización de la técnica de reflectancia de infrarrojo cercano (NIRS) se encuentra muy avanzada, con resultados muy promisorios en términos de precisión, velocidad de las determinaciones y costo de procesamiento de muestras. 2) Referente a la tecnología NIRS para la determinación de parámetros nutritivos en muestra fresca de ensilaje de maíz, se cuenta con resultados limitados pero satisfactorios de determinación de parámetros de valor nutritivo y calidad de la conservación (humedad, pH y N-NH₃), con un considerable abarataamiento de costos y aumento de la velocidad de procesamiento de muestras sin mengua aparente en la precisión. 3) Para la evaluación de concentrados por tecnología NIRS se han comenzado a generar las ecuaciones para predecir contenido de humedad, fibra, proteína cruda, cenizas totales y algunos macro minerales como calcio y fósforo en mezclas concentradas. 4) En la determinación de parámetros nutricionales de muestras de extrusa de fistulados de esófago por tecnología NIRS se están generando resultados del procesamiento de muestras de campo natural para apoyo a trabajos de investigación específicos. D) Se elaborará un manual de laboratorio con descripción detallada de procedimientos de evaluación de muestras de alimentos, así como recomendaciones para la utilización del laboratorio con los mejores estándares de seguridad, con la finalidad de generar un cuerpo de recomendaciones del tipo de la BMP (Buenas Prácticas de Manejo) para el Laboratorio de Nutrición de INIA.

3. **Objetivo Específico 3.** Caracterización dinámica del valor nutritivo de pasturas, forrajes y concentrados en alimentación de rumiantes.

Relevancia (revisión 2001): 4,7

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua



- En relación a la estimación de parámetros de concentración y disponibilidad energética de muestras de pasturas, ensilajes y henos, se dispone de la información básica para rumiantes. En cuanto a la utilización de nutrientes en condiciones intensivas, se dispone de información parcial del efecto de variables de la pastura (disponibilidad, arquitectura espacial y valor nutritivo) y del manejo animal (carga instantánea y presión de pastoreo) para generar funciones que permitan estimar el potencial de desaparición de macro nutrientes para algunas pasturas de relevancia comercial.

4. Objetivo Específico 4. Caracterización nutricional de campo natural.

Relevancia (revisión 2001): 3,3

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Se compararon técnicas de estimación de la digestibilidad del forraje de campo natural, por lo que se dispone de importante información para estimar la digestibilidad en base a técnicas de laboratorio.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Validación de concentrados por NIRS.
2. Validación de pasturas mezcla por NIRS.
3. Validación de leguminosas puras por NIRS.
4. Validación de gramíneas puras por NIRS.
5. Validación de ensilaje de maíz por NIRS.
6. Manual de Procedimientos de Laboratorio.
7. Nueva Guía de Alimentación de Rumiantes.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
LIA 018	Biodisponibilidad de los macro y microminerales de las pasturas y fuentes orgánicas e inorgánicas para el ganado de leche y carne de alta producción.
LIA 044	Problemáticas del almacenaje de grano con "humedades intermedias".
FPTA 118	Monitoreo de micotoxinas preventivo y de diagnóstico, de reservas forrajeras, silos de grano húmedo, heno y semilla de algodón.

Publicaciones

Cozzolino, D. 1997. Determination of lipid oxidation in fish oil samples by near infrared spectroscopy. En: Scottish Agricultural College Postgraduate Research Conference, 3, Aberdeen, Escocia, Reino Unido. 2 p.

Cozzolino, D. 1997. Use of near infrared spectroscopy in the assessment of fish meal produce under industrial conditions. En: Scottish Agricultural College Postgraduate Research Conference, 3. Aberdeen, Escocia, Reino Unido. 2 p.

Cozzolino, D. 1998. Aplicación de la técnica NIRS para la determinación de calidad en productos agrícolas. Montevideo: INIA. 12 p. (Serie Técnica 97).

Cozzolino, D. 1999. Nuevos métodos para la determinación de calidad de carne. En: Jornada de ganadería intensiva. INIA la Estanzuela. p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 213).



Cozzolino, D. 2000. Características nutricionales de los suplementos utilizados en el Uruguay para la alimentación animal. Montevideo: INIA. 16 p. (Serie Técnica 110).

Cozzolino, D.; Murray, I. 2001. NIRS analysis of animal by products. En: Craig, R., ed. Chapter 23. ASSA, CSA, ASA.

Cozzolino, D.; Murray, I. 2002. Effect of sample presentation and muscle type on near infrared reflectance analysis. *Journal of Near Infrared Reflectance Spectroscopy*, v. 10, p. 37-44.

Cozzolino, D.; Murray, I.; Scaife, J. R. 2002. Near infrared reflectance spectroscopy in the prediction of chemical characteristic of minced raw fish. *Aquaculture Nutrition*, v. 8, p. 1-7.

Cozzolino, D.; Murray, I.; Scaife, J.R.; Paterson, R. 1999. The use of nearinfrared reflectance spectroscopy (NIRS) to monitoring the industrial steps in the fish meal production. En: North and Latin American NIRS users Conference for the forage and feed industries, 1. Cancun, México.

Cozzolino, D.; Murray, I.; Scaife, J. R.; Paterson, R. 2000. Lamb muscle identification by NIRS. En: International NIRS Conference, 9. Verona, Italia. *Proceedings. NIRS Publications*. p. 529-534.

Cozzolino, D.; Murray, I.; Scaife, J. R.; Paterson, R. 2000. Study of dissected lamb muscles by visible and near infrared reflectance spectroscopy for composition assesment. *Animal Science*, v. 70, p. 417-425.

Cozzolino, D.; Vaz Martins, D. 2001. Aplicación de la espectrofotometría de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) en la evaluación de la calidad de carne. En: Congreso Argentino de Producción Animal, 24. Rafaela, Argentina.

Cozzolino, D.; Vaz Martins, D. 2001. Determinación de parámetros de calidad en el músculo (*Longissimus dorsi*) vacuno mediante la espectrofotometría de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS). En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), 17. Habana, Cuba.

Mieres, J.M. 2004. Criterios generales para la confección de distintos tipos de reservas forrajeras. En: Resultados experimentales en lechería. INIA La Estanzuela. p. 45-65. (Serie Actividades de Difusión 361).

Mieres, J.M. 2004. NIRS: una tecnología rápida y de bajo costo. En: Resultados experimentales en lechería. INIA La Estanzuela. p. 67. (Serie Actividades de Difusión 361).

Mieres, J.M., ed. 2004. Guía para la alimentación de rumiantes. Montevideo: INIA. 81 p. (SerieTécnica 142).

Pigurina, G.; Methol, M.; Ganzábal, A.; Sobral, L. 1997. Efecto de la conservación como heno o ensilaje en la degradabilidad ruminal de la materia seca del forraje. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21. Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. p. 50.



TÍTULO: ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN Y MANEJO PARA EXPLOTAR EL POTENCIAL GENÉTICO ANIMAL Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE CALIDAD

Proyecto:	PA 7
Participantes:	Yamandú Acosta (coordinador), Juan Mieres, Inés Delucchi, Daniel Cavestany, Alejandro La Manna, Henry Durán
Área:	Producción Animal
Programa:	Bovinos para Leche
Disciplina:	Manejo y Alimentación, Reproducción, Manejo de Residuos Orgánicos, Tecnología de la Leche
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Generar recomendaciones técnicas de alimentación y manejo de la alimentación que permitan explotar el potencial animal individual en nuestros sistemas más intensivos de producción, así como disponer de información técnica objetiva que permita presupuestar técnica y económicamente el efecto de estas variables sobre la calidad del producto.

Objetivos Específicos

1. Definir estrategias de utilización simultánea de pasturas, concentrados y forrajes conservados para distintos objetivos productivos.
2. Establecer estrategias de alimentación en parto y lactancia temprana para vacas de alta producción.
3. Evaluar el efecto de las distintas variables de alimentación y manejo animal sobre la calidad de la leche cosechada en términos de contenido de sólidos de valor comercial, calidad higiénico-sanitaria del producto y contenido de materias contaminantes.
4. Mejorar la eficiencia reproductiva a través de un manejo nutricional y reproductivo adecuado de la vaca en transición y en lactancia temprana.
5. Generar conocimientos e implementar medidas que reduzcan la mortalidad embrionaria precoz, aumentando los porcentajes de preñez al primer servicio.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Definir estrategias de utilización simultánea de pasturas, concentrados y forrajes conservados para distintos objetivos productivos.

Relevancia (revisión 2001): 4,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Para la utilización intensiva de pasturas en lactancia temprana, se cuenta con razonable información que permitirá estimar el potencial de uso y definir el rol de distintos tipos de pasturas, considerando objetivos de desempeño individual destacado. B) En la utilización de



forrajes conservados en lactancia temprana, se dispone de amplia información sobre el potencial de uso y limitaciones de varios tipos de reservas para la obtención de destacados desempeños individuales. C) Respecto a la utilización de concentrados en lactancia temprana, se dispone también de una importante información sobre aspectos cuantitativos y cualitativos, respuesta productiva y de condición corporal. D) En el establecimiento de estrategia de utilización de pasturas, forrajes conservados y concentrados para producción de leche, se ha generado razonable información sobre la respuesta a distintas variables de alimentación, como nivel y tipo de concentrados, nivel de suministro y tipo de reserva forrajera y su interacción con el tipo y nivel de pasturas ofrecido en términos de rendimiento de leche, sólidos de leche de valor comercial, variación de peso y condición corporal. E) Se han llevado adelante además, la evaluación de algunas alternativas de procesamiento de granos de cereales como sorgo, maíz y cebada para utilización como suplemento alimenticio en recria lechera.

- Objetivo Específico 2.** Establecer estrategias de alimentación en preparto y lactancia temprana para vacas de alta producción.

Relevancia (revisión 2001): 4,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- En cuanto al manejo y alimentación en el período seco y el preparto, se procederá al ordenamiento y síntesis de información teórica revisada del tema, con un fuerte énfasis en adaptación de la misma a las condiciones de alimentación y recursos disponibles a nivel local.

- Objetivo Específico 3.** Evaluar el efecto de las distintas variables de alimentación y manejo animal sobre la calidad de la leche cosechada en términos de contenido de sólidos de valor comercial, calidad higiénico sanitaria del producto y contenido de materias contaminantes.

Relevancia (revisión 2001): 4,8

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Referente a la alimentación y sólidos en leche, se dispone de un importante conjunto de información sobre manejo de la alimentación y respuesta en sólidos de leche de valor comercial. Entre esta información se encuentran resultados con un alto nivel de detalle, como por ejemplo manejo de la alimentación y respuesta en proteína láctea total y de la fracción caseínica. B) Respecto a la relación del manejo animal y células somáticas en leche, se ha generado una base de datos que permitirá caracterizar el efecto de algunas variables como edad al parto, época del año, estado fisiológico y calidad higiénico sanitaria de la leche medida a través del indicador células somáticas en leche fresca. C) Se dispone también de monitoreo de información geográfica y por estaciones del año sobre la presencia de inhibidores y contaminantes en leche fresca, que puede llegar a permitirnos establecer relaciones de causa-efecto entre prácticas agrícolas determinadas (fertilizantes, herbicidas, sales minerales, concentrados, etc.) y la presencia de grupos químicos no deseados en leche fresca.

- Objetivo Específico 4.** Mejorar la eficiencia reproductiva a través de un manejo nutricional y reproductivo adecuado de la vaca en transición y en lactancia temprana.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- En el año 2003 se realizó el primer diseño experimental en el cual se comparó dos niveles de suplementación energética durante las últimas tres semanas de la gestación en vacas de más de dos lactancias, comparándose además el efecto de la adición de sales aniónicas



durante este período. El trabajo fue terminado y dio origen a una tesis de grado, una tesis de posgrado (Facultad de Veterinaria) y se está elaborando una publicación científica en colaboración con la Facultad de Veterinaria de Budapest (Hungría). Las conclusiones principales fueron que la adición de sales aniónicas a la dieta preparto no mejora el desempeño reproductivo y podría tener un efecto negativo en la producción, dado que su baja palatabilidad resulta en una disminución del consumo de materia seca durante el preparto. La suplementación energética preparto resultó en un menor intervalo del parto a la primera ovulación y una mejor producción de leche y grasa. En el año 2004 se repitió el ensayo, pero se incluyó paridad en el modelo (pemuñiparas vs. pluríparas). Además, se realizó un estudio de las características del reinicio de la actividad ovárica posparto y momento de ovulación. Para ello se contó con la colaboración de la Facultad de Veterinaria de Dublín (Irlanda). El proyecto dio origen a dos tesis de grado de la Facultad de Veterinaria y se están esperando los resultados de Irlanda para la realización de una publicación en una revista arbitrada. Si bien no existieron diferencias en la producción de leche entre los grupos (pero sí entre vacas y vaquillonas), un tercio de los animales tuvieron una ovulación demorada (más de 100 días posparto). Las causas de esto están siendo evaluadas en conjunto con la Facultad de Veterinaria de Dublín (Irlanda) donde se enviaron muestras de sangre para determinación de hormonas (Insulina, IGF-I, FSH y Estradiol). En el año 2005 se incluyó una fuente de grasa (semilla de girasol entera) en las dietas posparto y se midió la producción y composición de la leche así como las características del reinicio de la actividad ovárica posparto. El trabajo dio origen a dos tesis de grado (Facultad de Veterinaria) y una tesis de posgrado (Facultad de Agronomía). Se cuenta con la cooperación de la Facultad de Veterinaria de Dublín (Irlanda) y del INRA Theix (Francia) para el estudio de hormonas y metabolitos. La suplementación grasa resultó beneficioso desde el punto de vista reproductivo en vaquillonas de primer parto, lográndose la ovulación temprana en 15 de 16 vaquillonas suplementadas y solamente en 1 de 8 vaquillonas no suplementadas. Los resultados en vacas adultas no son tan marcados esperándose también los resultados de las muestras de sangre enviadas a Irlanda para realizar conclusiones.

5. **Objetivo Específico 5.** Generar conocimientos e implementar medidas que reduzcan la mortalidad embrionaria precoz aumentando los porcentajes de preñez al primer servicio.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Este objetivo comprende actividades en realización correspondientes al proyecto No. 5 (cerrado), por lo cual además de los estudios en mortalidad embrionaria precoz, se realizan estudios de manejo reproductivo, con el fin de mejorar la eficiencia reproductiva en vacas y vaquillonas. En este último aspecto se realizaron 3 estudios con diferentes métodos de sincronización de celos en vaquillonas (años 2003, 2004 y 2005), que dieron origen a 3 tesis de grado (Facultad de Veterinaria). Los resultados de 2003 se publicaron en las Jornadas de Buiatría de ese año, y los posteriores están en la fase de preparación. Con respecto a la mortalidad embrionaria precoz, se está trabajando en colaboración con la Facultad de Veterinaria (Depto. de Biología Molecular), la Facultad de Ciencias, y el INRA Theix (Francia). Se realizaron estudios en vaquillonas en los años 2003 (publicados) y 2004. Dichos trabajos se orientan a determinar los factores maternos que intervienen en el reconocimiento de la preñez. Se ha avanzado en la determinación de los factores que influyen en el reconocimiento materno de la gestación, lo cual de lograrse, constituiría un importante avance en la eficiencia reproductiva, ya que en el presente se sabe que si bien el porcentaje de fertilización (luego de una inseminación) es superior al 80%, luego del día 17, la preñez se reduce a menos del 50%.



Productos Tecnológicos Logrados

1. Se dispone de información técnica básica para establecer planteamientos técnicos en lactancia temprana en cuanto al uso simultáneo de pasturas, forrajes conservados y raciones según objetivo de producción, así como balance general de alimentos.
2. Estrategias para recría intensiva.
3. Criterios para alimentación en preparto e inicio de lactancia.
4. Metodología y equipamiento para la determinación de la calidad de leche en vaca individual.
5. Implementación de sistema de captura y manejo ágil y preciso de información de calidad de leche.
6. Evaluación de los efectos de la utilización de sales aniónicas durante el preparto tardío en vacas multíparas.
7. Evaluación de los efectos de la suplementación energética durante el preparto en parámetros productivos y reproductivos. Se dispone de información sobre los efectos de la suplementación energética preparto en la producción de leche y reinicio de la actividad ovárica, así como la evolución de perfiles metabólicos y hormonales durante el período de transición.
8. Caracterización del reinicio de la actividad ovárica en vacas primíparas y multíparas bajo diferentes niveles de alimentación. Se dispone de información sobre la relación entre perfiles metabólicos y hormonales y el reinicio de la actividad ovárica posparto y factores que la afectan.
9. Efecto de la adición de grasa (semilla de girasol entera) a la dieta en parámetros productivos y reproductivos.
10. Eficiencia de diferentes esquemas de sincronización en vacas y vaquillonas. Luego de varios ensayos, se ha desarrollado un esquema de manejo reproductivo tanto para vacas ciclando como en anestro, que brindaría los mejores beneficios económicos y reproductivos. En vaquillonas se dispone de información sobre diferentes métodos de sincronización con o sin inseminación a tiempo fijo.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 094	Mastitis en Uruguay – “Ocurrencia de mastitis clínica y subclínica en rodeos lecheros de la Cuenca Litoral Oeste, Paysandú y Río Negro” y “Análisis epidemiológico de las Mastitis en los rodeos lecheros de la Cuenca Tradicional del Uruguay”.
FPTA 116	Evaluación de un sistema de monitoreo longitudinal de salud en la producción lechera.
FPTA 119	Relevamiento nacional de reservas forrajeras y caracterización de su uso en establecimientos comerciales.
LIA 008	“Síndrome de crecimiento” en la cuenca lechera II: diagnóstico y soluciones.
LIA 017	Identificación de estrategias óptimas de suplementación para vacas lecheras en pastoreo.
LIA 024	Causas de infertilidad en vacas repetidoras en rodeos lecheros.
LIA 026	Factores predisponentes y/o causales de leche de acidez normal y que coagula al alcohol.
LIA 037	Valorización del sorgo para rumiantes.
LIA 040	Incidencia y determinación de factores de riesgo, medidas preventivas, tratamientos y pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades podales del ganado lechero en nuestras condiciones pastoriles.
LIA 041	Paratuberculosis bovina, situación del rodeo lechero y sus repercusiones sobre la producción.
LIA 042	Neosporosis, nueva enfermedad a controlar.
Acuerdo de Trabajo 801 FUCREA	Coefficientes técnicos de rotaciones forrajeras para producción lechera.
Acuerdo de Trabajo 802 FUCREA	Producción y utilización de pasturas en establecimientos lecheros intensivos.

Publicaciones

Acosta, Y. 1997. Tecnología y producción de leche: análisis del efecto de algunos de sus componentes. La Propaganda Rural, ARU.

Acosta, Y. 1998. Resumen de resultados de los trabajos de alimentación de vacas lecheras. En: Jornada de lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 163).

Acosta, Y. 2000. Consideraciones en la utilización de verdeos de invierno pos seca: elevados niveles de nitratos en planta. Revista del Plan Agropecuario, no. 90, p. 26-28.

Acosta, Y. 2000. Consideraciones en la utilización de verdeos de invierno pos sequía: bajos niveles de calcio en la dieta. Revista del Plan Agropecuario, no. 91, p. 29-31.

Acosta, Y. 2000. Sugerencias para enfrentar mejor la crisis. Revista del Plan Agropecuario, no. 89, p. 30-35.

Acosta, Y., ed. 2002. Ensilajes de pasturas: algunas consideraciones para su confección. Montevideo: INIA. 13 p. (Boletín de Divulgación 80).

Acosta, Y. 2002. Inicio de lactancia: ¿oportunidad o amenaza? En: Jornada Técnica de CIPIL, Florida, Uruguay. Convenio INIA/FUCREA. Sociedad de Productores Lecheros de Florida.

Acosta, Y. 2003. Sorgos para reservas forrajeras: algunas consideraciones prácticas. 9 p.

Acosta, Y. 2004. Algunas sugerencias para sacar un litro más por vaca con los recursos disponibles. En: Jornadas CAPTA. 2 p.

Acosta, Y. 2004. Aspectos para mejorar la producción de leche con la rotación actual. En: Jornada de productor a productor, CREA Tambo 81, Establecimiento del Sr. Horacio Rodríguez. Florida. 7 p.



Acosta, Y. 2004. Efecto de las micotoxinas en alimentos de ganado lechero. En: Resultados experimentales en lechería. INIA La Estanzuela. p. 69-78. (Serie Actividades de Difusión 361).

Acosta, Y. 2004. Estimadores de valor nutritivo para producción de leche. Montevideo: INIA. p. 69-78. (Serie Técnica 142).

Acosta, Y. 2004. HCCAP para la lactancia temprana. El Tambo, abr. 2004.

Acosta, Y. 2004. Intensificación en lechería: la segunda etapa. En: Reunión Final de CIPIL, FUCREA, Montevideo, Uruguay. 5 p.

Acosta, Y. 2004. Reservas forrajeras: confección y utilización. En: Jornadas CAPTA. 4 p.

Acosta, Y. 2004. Sólidos en leche: efecto de las variables de alimentación. Anuario de la Sociedad de Criadores de Holando del Uruguay, p. 25-29.

Acosta, Y. 2004. Tackling DON in the dairy. *Micotoxin Monthly*, v. 8, no. 2, p. 3.

Acosta, Y. 2004. Utilización intensiva de pasturas: el tambo en primavera. El Tambo, oct. 2004.

Acosta, Y. 2005. Claves para el manejo y la alimentación en verano y principios de otoño. En: Jornadas CAPTA Primavera - Verano 2004/2005. 3 p.

Acosta, Y.; Delucchi, M.; Mieres, J.; Cozzolino, D. 2001. Calidad composicional de la leche: aspectos nutricionales. En: Jornadas Uruguayas de Buiatría, 29., Paysandú, Uruguay. p. 78-85.

Acosta, Y.; Delucchi, I.; Mieres, J.; La Manna, A. 2002. Calidad de leche: alimentación y rendimiento de sólidos. En: Jornada de lechería: 10 años de actividades del Laboratorio de Calidad de Leche. INIA La Estanzuela. p. 49-57. (Serie Actividades de Difusión 287).

Acosta, Y.; Gilles, J.C. 1997. Afrechillo de arroz entero como suplemento para producción de leche. resumen. *Revista Argentina de Producción Animal*, v. 17, supl. 1, p. 47.

Acosta, Y.; Mieres, J.; Durán, H.; Delucchi, I.; La Manna, A. 2000. Medidas de manejo y alimentación en la Unidad de Lechería: Jornada de discusión e intercambio. INIA La Estanzuela. (Serie Actividades de Difusión 218).

Acosta, Y.; Mieres, J.; La Manna, A. 2003. Micotoxinas y producción de leche: algunos datos nacionales. *El Tambo*, no. 135, p. 11-16.

Acosta, Y.; Mieres, J.; La Manna, A. 2003. Micotoxinas y producción de leche: algunos datos nacionales. *Producir XXI*, v. 11, no. 141, p. 49 -55.

Acosta, Y. M.; Mieres, J. M.; La Manna, A. 2005. Effect of deoxynivalenol (DON) content of the concentrate on milk yield and milk quality: Abstract. *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of the 21st Annual Symposium, Lexington, Kentucky. Suppl. 1.*

Benech, F.; Félix, C. 1999. Efecto del tipo y nivel de suplementación con concentrados y de la oferta de pasturas por vaca sobre la producción y composición de la leche, la variación de peso y la condición corporal de vacas lecheras de parición de otoño. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Blanc, J.E.; Ferraris, A.; Cavestany, D. 2000. Comparación entre palpación rectal y progesterona en leche para determinar actividad ovárica y evaluación de tres métodos de sincronización de celos en vacas Holando en producción. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Blanc, J.E.; Ferraris, A.; Cavestany, D. 2000. Sincronización de celos e inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillonas Holando en el litoral de Uruguay. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Blanc, J.E.; Krall, E.; Ferraris, A.; Meikle, A.; Huszenicza, G.; Kulcsar, M.; Cavestany, D.; Chilibroste, P. 2003. Effect of parity and body condition score at parturition on metabolic profiles and reproductive performance of dairy cows under a pasture-based milk production system. En: *World Conference on Animal Production*, 9. Porto Alegre, Brasil.



Blanc, J.E.; Meikle, A.; Ferraris, A.; Herrmann, J.; Rodríguez Irazoqui, M.; Cavestany, D. 2002. Manejo reproductivo tradicional vs. inseminación a tiempo fijo en vacas Holando primíparas en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Buiatría, 10.; Jornadas Uruguayas de Buiatría, 30. Paysandú, Uruguay p. 308-311.

Bodine, T.N.; Appedu, L.A.; Purvis, H.T.; La Manna, A.; Basurto, R.; Weyers, J.S. 2002. Comparison of acid detergent insoluble ash (ADIA) as an internal marker with total fecal collection to estimate digestibility coefficients of forage-based diets fed to beef steers. *Journal of Animal Science*, v. 80, suppl. 2, p. 139.

Cavestany, D. 2002. Management and nutrition for optimum reproduction in dairy cows. Co-ordinated Research Project on Integrated Approach for Improving Small Scale Market Oriented Dairy Systems. En: Research Co-ordination Meeting, 1. Vienna. OIEA.

Cavestany, D. 2002. Sincronización y/o inducción de celos con o sin inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de Uruguay: costos y variaciones en las repuestas. Primera parte: Fundamentos teóricos. En: Congreso Latinoamericano de Buiatría, 10. Jornadas Uruguayas de Buiatría, 30. Paysandú, Uruguay. p. 143-153.

Cavestany, D. 2002. Sincronización y/o inducción de celos con o sin inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de Uruguay: costos y variaciones en las repuestas. Segunda parte: Resultados. En: Congreso Latinoamericano de Buiatría, 10. Jornadas Uruguayas de Buiatría, 30. Paysandú, Uruguay. p. 154-163.

Cavestany, D.; Betancour, H.; Blanc, J.; Lemaire, C.; Slavica, J.; Moreira, F.; Risco, C. 2000. Eficiencia reproductiva en vacas de leche en producción sometidas a un esquema de manejo reproductivo programado en tambos comerciales de Uruguay. En: Congreso Mundial de Buiatría., 21. Punta del Este, Uruguay.

Cavestany, D.; Betancour, H.; Blanc, J.E.; Lemaire, C.; Slavica, J.; Moreira, F.; Risco, C.; Thatcher, W.W. 2005. Reproductive efficiency in grazing lactating dairy cows under a programmed reproductive management. *Theriogenology*.

Cavestany, D.; Blanc, J.E.; Febel, H.; Uriarte, G.; Chilbroste, P.; Meikle, A.; Kulcsar, M.; Ferraris, A.; Krall, E. 2005. Studies of the transition cow under a pasture-based milk production system: metabolic profiles. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, v. 52, no. 1, p. 1-7.

Cavestany, D.; Cibils, J.; Freire, A.; Sastre, A.; Stevenson, J.S. 2003. Evaluation of two different oestrus-synchronisation methods with timed artificial insemination and resynchronisation of returns to oestrus in lactating Holstein cows. *Animal Reproduction Science*, v. 77, p. 141-155.

Cavestany, D.; de Nava, G.; Galina, C.S. 2000. Sincronización de celos con inseminación a tiempo fijo como alternativa para incrementar la eficiencia reproductiva en programas de inseminación artificial en vacas lecheras bajo condiciones de pastoreo. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Cavestany, D.; Galina, C.S. 2001. Evaluation of an artificial insemination programme in a seasonal breeding dairy system through milk progesterone. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 36, p. 79-84.

Cavestany, D.; Galina, C.S. 2001. Factors affecting the reproductive efficiency of artificial insemination programmes in a seasonal breeding pasture based dairy system with the aid of milk progesterone. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 36, p. 85-90.

Cavestany, D.; Galina, C.S.; Viñoles, C. 2001. Efecto de las características del reinicio de la actividad ovárica posparto en la eficiencia reproductiva de vacas Holstein en pastoreo. *Archivos de Medicina Veterinaria*, v. 33, p. 217-226.

Cavestany, D.; Juanbeltz, R.; Canclini, E.; Elhordoy, D.; Lanzzeri, S.; Gama, S.; Martínez, E.; Galina, C.S. 2000. Evaluation of a seasonal-breeding artificial insemination program in Uruguay by milk progesterone radioimmunoassay. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Cavestany, D.; Juanbeltz, R.; Canclini, E.; Elhordoy, D.; Lanzzeri, S.; Gama, S.; Martínez, E.; Galina, C.S. 2001. Evaluation of a seasonal-breeding artificial insemination program in Uruguay by milk progesterone radioimmunoassay. En: *Radioimmunoassay and related techniques to improve artificial insemination programmes for cattle reared under tropical and sub-tropical conditions*. Vienna: IAEA. (IAEA-TECDOC-1220).

Cavestany, D.; Kulcsar, M.; Febel, H.; Blanc, E.; Krall, E.; Chilbroste, P.; Meikle, A. 2004. Effects of parity and body condition at calving on metabolic profiles and reproductive parameters of dairy cows under grazing conditions. En: Congreso Internacional de Reproducción Animal ICAR, 15. Porto Seguro, Brasil. A049.



Cavestany, D.; Meikle, A.; Herrmann, J.; Forsberg, M. 2002. Substitution of GnRH by Estradiol Benzoate (EB) in an estrus synchronization protocol in dairy cows: ovarian and endocrine responses. En: Annual Meeting of the SFT and ACT, Colorado, USA.

Cavestany, D.; Meikle, A.; Kindahl, H.; Forsberg, M.; Van Lier, E.; Moreira, F.; Thatcher, W.W. 2000. Addition of medroxyprogesterone acetate (MAP) to a timed insemination protocol in dairy cows. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Cavestany, D.; Meikle, A.; Kindahl, H.; Van Lier, E.; Thatcher, W.W.; Moreira, F.; Forsberg, M. 2000. Hormonal and ovarian responses of dairy cows with and without medroxyprogesterone acetate (MAP) in an ovsynch protocol. ICAR 2000, Estocolmo, Suecia.

Cavestany, D.; Meikle, A.; Kindahl, H.; Van Lier, E.; Moreira, F.; Thatcher, W.W.; Forsberg, M. 2003. Use of medroxyprogesterone acetate (MAP) in lactating Holstein cows within an Ovsynch protocol: follicular growth and hormonal patterns. *Theriogenology*, v. 59, p. 1787-1798.

Cavestany, D.; Negrin, N.; Negrin, R.; Groth, J.F. 2000. Respuesta de vacas de carne con cría al pie y vaquillonas a diferentes esquemas de sincronización de celos. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Cavestany, D.; Negrin, N.; Negrin, R.; Groth, J.F. 2002. Response of beef heifers and non-suckling beef cows to different oestrus synchronisation protocols. *Animal Science*, v. 74, p. 547-552.

Cavestany, D.; Sahlin, L.; Thatcher, W.W.; Garüfalo, E.G.; Kindahl, H.; Forsberg, M. 2003. The effect of pregnancy on sex steroid receptor mRNA endometrial expression and on Prostaglandin F_{2α} metabolite concentrations in heifers. Vienna, Austria, FAO; IAEA.

Cozzolino, D.; La Manna, A.; Vaz Martins, D. 2002. Prediction of ADF and NDF in faeces by NIRS to assess the diet composition in grazing animals. *British Society of Animal Science Congreso*.

Cozzolino, D.; La Manna, A.; Vaz Martins, D. 2002. Use of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to analyse bovine faecal samples. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v. 10, no. 4, p. 309.

de Nava, G.; Cavestany, D. 2000. Respuesta a la administración de progestágenos en vacas Holando de primera lactancia en anestro posparto. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Delucchi, M.I. 1998. Composición de leche: determinación de urea en leche. En: Jornada de lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 61-64. (Serie Actividades de Difusión 163).

Delucchi, M.I. 1998. Información sobre análisis de leche de vaca individual. En: Jornada de lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 65-68. (Serie Actividades de Difusión 163).

Delucchi, M.I. 2000. Composición de la leche y recuento de células somáticas durante el período septiembre/99 – marzo/00 y su comparación con el período septiembre/98-marzo/99. En: Medidas de manejo y alimentación en la Unidad de Lechería: Jornada de discusión e Intercambio. INIA La Estanzuela. p. 16-19. (Serie Actividades de Difusión 218) .

Delucchi, M.I.; Bouchard, P. 2005. Hacia la acreditación iso/iec 17025: importancia de las muestras piloto en el chequeo y funcionamiento de los equipos analizadores de leche. Iberolab, 3.

Delucchi, M.I.; Bouchard, P. 2005. Sistema de control y registro de muestras y resultados en un laboratorio de calidad de leche. En: Taller Panamericano de Laboratorios Lácteos, 5. FEPALE. Poster N 137.

Delucchi, M.I.; Ibáñez, W.; Bouchard, P. 2005. Calidad composicional e higiénico sanitaria de la leche producida en establecimientos lecheros de dos zonas de Uruguay durante tres años consecutivos. En: Taller panamericano de laboratorios lácteos, 5. FEPALE. Poster 138.

Delucchi, M.I.; Pellatón, G.; Bouchard, P.; Ibáñez, W. 2005. Variación del conteo celular y composicional en establecimientos lecheros con diferentes intervalos entre ordeños. En: Congreso AAPA, 28. Poster 67.

Fernández, E.; La Manna, A. 2003. Análisis de la sostenibilidad física y económica de rotaciones de cultivos y pasturas. En: Morón, A.; Díaz, R., eds. Simposio 40 años de rotaciones agrícolas-ganaderas. Montevideo: INIA. p. 55. (Serie Técnica 134).



Hamali, A.Y.; La Manna, A.; Owens, F.N. 2001. Effect of energy and nitrogen sources on efficiency of microbial protein synthesis in the rumen of steers fed concentrate or roughage diets. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, v. 29, no. 2, p. 223.

La Manna, A. 2002. Feeding Strategies and nutrient management of grazing cattle in Uruguay. Ph.D dissertation. Oklahoma State University.

La Manna, A.; Acosta, Y.; Mieres, J.; Delucchi, I. 2002. Alimentación y urea en leche: aspectos nutricionales, reproductivos y ambientales. *Jornada de Lechería: 10 años de actividad del laboratorio de calidad de leche*.

La Manna, A.; Durán, H.; Mieres, J.M. 2000. Uso de efluentes en tambos. En: *Seminario Internacional Medio Ambiente y Producción Lechera*. Montevideo: CONAPROLE; DINAMA; Facultad de Veterinaria. p. 105.

La Manna, A.; Fernández, E.; Jiménez, A. 2003. Impacto ambiental y reciclaje de nutrientes en la intensificación de la ganadería. En: *Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad*. INIA Treinta y Tres. p. 135-138. (Serie Actividades de Difusión 317).

La Manna, A.; J. Mieres, J.; Y, Acosta, Y.; Torres, I. 2004. Utilización de efluentes en tambos: resumen de investigación. INIA La Estanzuela. p. 35. (Serie Actividades de Difusión 361).

La Manna, A.; Purvis, H.P.; Bodine, T.N.; Horn, G.W.; Owens, F.N. 2001. Effect of the frequency of corn supplementation on a high quality hay utilization by cattle. *Oklahoma Research Report*. <<http://www.ansi.okstate.edu/research/2001rr/18/18.htm>>

La Manna, A.; Purvis, H.T.; Bodine, T.N.; Horn, G.W.; Owens, F.N. 2002. Effect of the frequency of cracked corn supplementation on alfalfa hay utilization by growing cattle. *Journal of Animal Science*, v. 80, suppl. 2, p. 96.

La Manna, A.; Zerbino, S.; Fernández, E. 2004. Metodologías de evaluación ambiental de sistemas productivos. En: *Reunión del grupo técnico regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical - Grupo Campos*, 20. Salto, Uruguay. p. 61-65.

Meikle, A.; Blanc, J.E.; Krall, E.; Rodríguez Irazoqui, M.; Garófalo, E.G.; Ferraris, A.; Cavestany D. 2002. Estado corporal, producción de leche y reinicio de la ciclicidad ovárica posparto en vacas lecheras en condiciones de pastoreo controlado. En: *Congreso Latinoamericano de Buiatría*, 10. Jornadas Uruguayas de Buiatría, 30. Paysandú, Uruguay. p. 247-249.

Meikle, A.; Kulcsar, M.; Chilliard, Y.; Febel, H.; Delavaud, C.; Cavestany, D.; Chilibroste, P. 2004. Effects of parity and body condition at calving on endocrine parameters of dairy cows under grazing conditions. *Congreso Internacional de Reproducción Animal*. ICAR, 15. Porto Seguro, Brasil. A050.

Meikle, A.; Kulcsar, M.; Chilliard, Y.; Delavaud, C.; Cavestany, D.; Chilibroste P. 2004. Studies of the transition dairy cow under a pasture-based milk production system: II. Endocrine and reproductive parameters. *Reproduction*, v. 127, p. 727-737.

Mieres, J. 1998. Servicio de vaquillonas: relación entre peso y estado. En: *Jornada de lechería y pasturas*. INIA La Estanzuela. p. 45-48. (Serie Actividades de Difusión 163).

Mieres, J. 1998. Uso de ionóforos en terneras. En: *Jornada de lechería y pasturas*. INIA La Estanzuela. p. 43-44. (Serie Actividades de Difusión 163).

Mieres, J. 2000. Recría en el tambo. In: *Medidas de manejo y alimentación en la Unidad de Lechería*. Jornada de discusión e intercambio. INIA La Estanzuela. p. 10-12. (Serie Actividades de Difusión 218).

Mieres, J.; Olivera, L.; Martino, D.; La Manna, A.; Fernández, E.; Palermo, R.; Gremminger, H. 2003. Methane emissions from Holsteins heifers grazing contrasting pastures in Uruguay. En: *International Methane and Nitrous Oxide Mitigation Conference*, 3. Proceedings. p. 198-205.

Moreira, F.; Cavestany, D.; Thatcher, W.W. 2000. Different strategies for medroxyprogesterone acetate (MAP) use within a timed artificial insemination protocol. En: *Congreso Mundial de Buiatría*, 21. Punta del Este, Uruguay.

Owens, F.N.; Feng, P.; Soderlund, S.; La Manna, A.; Gardner, B.A. 1999. Feeding strategies to improve the value of milk products. En: *World Dairy Conference. Animal Nutrition Seminar Proceedings*. p. 1-9.



Padula, G.; Rovira, R. 1999. Efecto de la suplementación con un estimulante comercial de la fisiología digestiva ruminal (BOSPRO®) y de la sombra, sobre rendimiento de leche y sólidos con valor comercial, el recuento de células somáticas y la variación de peso vivo, condición corporal, en vacas lecheras en el último tercio de la lactancia. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Viñoles, C.; Quintans, G.; Paiva, N.; Cavestany, D. 2000. Tratamiento del anestro posparto en vacas de carne con acetato de medroxiprogesterona (MAP) asociado a benzoato de estradiol o eCG. En: Congreso Mundial de Buiatría, 21. Punta del Este, Uruguay.

Viñoles, C.; Quintans, G.; Paiva, N.; Cavestany D. 2004. Treatment of suckling beef cattle with a progestagen sponge and oestradiol benzoate or equine chorionic gonadotrophin. *Veterinary Record*, v. 154, p. 106-109.



TÍTULO: PRODUCTIVIDAD DE PASTURAS NATURALES Y MEJORADAS

Proyecto:	PA 8
Participantes:	Diego Risso (coordinador), Elbio Berretta, Raúl Bermúdez, María Bemhaja, Walter Ayala, Oscar Pittaluga, Fabio Montossi, Amalia Ríos, Nora Altier, Rosario Alzugaray, Enrique Pérez Gomar
Área:	Producción Animal
Programa:	Pasturas
Disciplina:	Manejo y utilización de Pasturas, Fitopatología, Entomología, Control de Malezas, Manejo y Alimentación
Estación Experimental:	INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres, INIA La Estanzuela e INIALas Brujas

Objetivo General

Evitar la degradación y la consecuente disminución de la productividad y biodiversidad del campo natural, así como mejorar el establecimiento, productividad, balance y persistencia de mejoramientos extensivos.

Objetivos Específicos

1. Promover una vegetación natural de mayor producción y/o valor nutritivo, estable en el tiempo, considerando la conservación del recurso.
2. Definir estrategias de manejo apropiadas para mejorar el establecimiento, la productividad y persistencia de mejoramientos de campo.
3. Determinar el impacto de enfermedades y plagas en la productividad de campo mejorado y definir las estrategias de manejo para las más importantes.
4. Caracterizar y cuantificar el efecto de la interferencia de malezas y determinar las estrategias de manejo en campo natural y mejoramientos extensivos.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Promover una vegetación natural de mayor producción y/o valor nutritivo, estable en el tiempo, considerando la conservación del recurso.

Relevancia (revisión 2001): 4,2

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Se dispone de tecnologías de manejo (sistema de pastoreo y descansos y efecto de la carga) de campo natural de Basalto, (información publicada y difundida); B) Se dispone de información difundida sobre composición botánica y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos pastoreando campo natural y mejoramientos de campo en Basalto; C) Se dispone de información sobre la evolución de la vegetación de campo natural de Basalto con la aplicación de N y P en dos épocas del año. Estas aplicaciones han favorecido un incremento de las especies invernales finas y tiernas, por lo que la producción invernal duplica al campo sin



mejoramiento. Además de este incremento invernal, también se produce en otras estaciones por lo que la producción total anual es entre un 50 y 80% superior. La calidad del forraje también es superior a los del campo sin fertilización. Por otra parte, se conocen las ganancias animales de novillos y terneros en condiciones de fertilización lo que permite comparar con el campo testigo y hacer los cálculos correspondientes para evaluar la viabilidad económica de esta tecnología. Esta información se ha publicado y difundido parcialmente; D) En Lomadas del Este, se dispone de información publicada sobre campo natural en aspectos de estacionalidad y variabilidad, de producción potencial bajo altos niveles de fertilización NPK, de producción bajo diferentes frecuencias e intensidades de corte así como del efecto de diferentes sistemas de pastoreo y cargas en la producción de carne y lana.

2. **Objetivo Específico 2.** Definir estrategias de manejo apropiadas para mejorar el establecimiento, la productividad y persistencia de mejoramientos de campo.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• **Para mejoramientos de campo en Lomadas del Este:**

A) Se conoce la respuesta a tres niveles de fertilización P de un mejoramiento de campo de trébol blanco y lotus en producción de forraje total así como de los distintos componentes de la mezcla y producto animal (información publicada) Se concluye que las fosforitas han mostrado ser las fuentes de P más eficientes para la fertilización de mezclas de trébol blanco y Lotus, así como de Lotus El Rincón (información publicada). La eficiencia física fue mayor cuando no se fertilizó que cuando se lo hizo todos los años y la eficiencia económica fue mayor que la física, debido al menor precio de la unidad de P de este tipo de fertilizante. B) Respecto al Lotus Maku, 1) se dispone de información publicada sobre la respuesta del Lotus Maku a la fertilización fosfatada con diferentes estrategias de aplicación; 2) se dispone de información publicada que muestra que la mayor producción de forraje y persistencia de mejoramientos de campo con Lotus Maku se obtiene con cortes bajos y períodos de descanso entre 30 y 60 días; 3) se cuenta con información publicada de la respuesta a la intensidad de defoliación y sistema de pastoreo de Lotus Maku en producción de carne bajo pastoreo con lanares confirmando la información recabada bajo corte.

• **Para mejoramientos de campo en las Sierras del Este:**

A) Se concluye que las fosforitas han mostrado ser las fuentes de P más eficientes para la fertilización de Lotus El Rincón y Maku (información publicada). B) Se cuenta con información publicada sobre el efecto de la intensidad de defoliación y momentos de cierre para la semillazón de mejoramientos de campo de trébol blanco, Lotus INIA Draco, Lotus Maku, Lotus L627 y Lotus El Rincón. C) Existen mejoramientos de Lotus Maku en diferentes zonas de la Región Este que continúan bajo seguimiento. Han sido de gran utilidad para chequear, por parte de INIA y productores, el comportamiento productivo y persistencia de la especie en diferentes suelos y bajo diferentes manejos de pastoreo. En la mayoría de los casos se encuentra un excelente stand de plantas con una muy buena cobertura del suelo al cumplirse el octavo año de vida de los mejoramientos, sirviendo además para que los productores se hayan interesado en la adquisición de semilla favoreciendo la expansión de uso de esta especie en la Región Este.

• **Para suelos sobre Cristalino del Centro:**

A) Se ha generado y publicado información tecnológica sobre manejo y utilización de mejoramiento de campos en general. Desde el punto de vista de la nutrición mineral de estas pastu-



ras mejoradas, las fosforitas resultan más eficientes en los suelos ácidos de la Unidad San Gabriel Guaycurú y particularmente sobre mejoramientos de Lotus El Rincón que en aquellos de Trébol Blanco Zapicán y Lotus San Gabriel aunque dentro de esta mezcla, el trébol blanco presenta mejor respuesta que el Lotus a dicha fuente. Se ha generado y difundido información sobre Lotus Maku, evidenciando su muy buen comportamiento y persistencia, así como su respuesta a la fertilización en estos suelos; B) Se generó información y coeficientes técnicos y se difundió, acerca de la persistencia, capacidad de carga, productividad y evolución de la vegetación, de mejoramientos de Trébol Blanco Zapicán y Lotus San Gabriel, así como del Lotus El Rincón, bajo pastoreo con novillos en engorde durante 5 años; C) También se han publicado coeficientes técnicos caracterizando la productividad de los mejoramientos de Trébol Blanco y Lotus entre el séptimo y noveno año de vida, para engorde de novillos y corderos, en condiciones de pastoreo mixto. En trabajos conjuntos con el Programa de Ovinos, se cuenta con información sobre el comportamiento animal, la productividad y persistencia de ambos tipos de pastura, utilizadas en pastoreo mixto para la cría de vaquillonas y la producción de lana fina. En general, dentro de niveles altos (250-350 kgPV/ha/año), ha venido resultando algo más productiva la cobertura con trébol blanco. Asimismo, para ambos mejoramientos, se han establecido correlaciones entre altura de tapiz y disponibilidad en distintas estaciones como ayuda a toma de decisiones de manejo. En definitiva, al menos en la región de Cristalino del Centro, se ha comprobado y se viene difundiendo, que estas pasturas mejoradas son altamente productivas y muestran una excelente persistencia (más de 10 años sin reinclusión de semillas), cuando se aplican sencillas medidas de manejo; D) Se han desarrollado acuerdos con Sociedades de Productores en Florida (ARF, 6 años) y Flores (SFF, en este año), que involucran el desarrollo de Predios Demostrativos para la zona, en los que se integran distintas pasturas mejoradas y un adecuado manejo, resultando una buena base desde donde realizar acciones de Difusión.

• **Para suelos sobre Basalto:**

A) Se difundió información preliminar del efecto del P, S y algunos micronutrientes en coberturas de trébol blanco, Lotus Rincón y Lotus Maku habiendo sido el trébol blanco la leguminosa más sensible al P y S. Se ha venido ampliando la información experimental que se ha difundido parcialmente; B) Se publicó información sobre caracterización de productividad y persistencia de una cobertura de Trébol Blanco Zapicán y Lotus San Gabriel, utilizada con 3 cargas de novillos en engorde (evidenciando altos niveles productivos anuales). C) Junto con el Programa de Ovinos, se ha venido generado coeficientes técnicos para la utilización de pasturas (trébol blanco y lotus) bajo pastoreo mixto (Vacuno/Lanar) para engorde de novillos o cría de vaquillonas y producción de lana fina; desafortunadamente la severa sequía de la primavera tardía-verano de 2005, resultó en importante pérdida de la leguminosa, que no se regeneró adecuadamente en el otoño, haciendo necesaria la resiembra, para un nuevo año de evaluación, con redefinición de objetivos. D) También con Ovinos, se ha generado información sobre productividad, bajo pastoreo con corderos en engorde, de pasturas en siembra directa, compuestas por Lotus Maku, ó Lotus Rincón, ó Lotus INIA Draco ó Trébol Blanco Zapicán. E) Se viene generando información de manejo agronómico de mejoramientos con la nueva leguminosa, *Lotononis bainesii* cv INIA Glencoe; se obtuvo información preliminar sobre la utilización bajo pastoreo de dicho cultivar entre noviembre y abril de 2005 (importante déficit hídrico) con 3 cargas de borregas de cría para encarnerada en otoño temprano. F) Se estudió el riego de mejoramientos de campo de trébol blanco y trébol rojo. La respuesta al agua en producción de materia seca fue de 11 kg mm⁻¹ de agua en trébol rojo manejado en exclusión de pastoreo y de 9 kg mm⁻¹ de agua en trébol blanco manejado en iguales condiciones. Los niveles productivos de forraje y la persistencia de los mejoramientos de campo en el período estival fueron altamente dependientes del régimen hídrico. El



pisoteo animal, en las condiciones que se condujeron los experimentos marcó un efecto directo sobre la producción del trébol rojo, no así sobre el trébol blanco. Si bien los resultados mostraron que el aumento de resistencia a la penetración afectó negativamente la producción forrajera de los mejoramientos, no es posible una conclusión general, pues dicha medida está altamente correlacionada con el contenido de agua en el suelo, el cual seguramente sea el factor determinante.

• **En Areniscas:**

A) Se dispone de información de siembra, establecimiento, producción de forraje y productividad de mejoramientos de campo con Lotus Maku, sobre planosoles y gleysoles, así como de la dinámica de alguna de las principales especies nativas (*Paspalum urvillei*) en el mejoramiento. Para mejoramientos con Maku en estos suelos, se comienza a generar información sobre su respuesta a distintas fuentes y niveles de P, entendiéndose oportuno además, conocer más sobre el potencial en producción de semillas. B) Se continúa con evaluaciones parcelarias de germoplasma de *Lotus uliginosus*.

3. **Objetivo Específico 3.** Determinar el impacto de enfermedades y plagas en la productividad de campo mejorado y definir las estrategias de manejo para las más importantes.

Relevancia (revisión 2001): 3,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se realizó el seguimiento y caracterización sanitaria de mejoras de campo para distintas regiones y sistemas de producción. A) Se cuenta con información disponible para trébol blanco, lotus spp. y nuevas especies para zonas ganaderas (*Lotononis bainesii* cv. INIA Glencoe, *Trifolium vesiculosum*). B) Se caracterizó la población de *Fusarium oxysporum*, agente causal de podredumbre de raíz y corona de leguminosas forrajeras, en ecosistemas de campo natural sobre Basalto (Glencoe). Los suelos sobre Basalto superficial negro registraron la menor población, seguidos por Basalto superficial rojo y Basalto profundo. Los suelos bajo sistemas intensivos con leguminosas (agrícola-ganaderos u hortícola-pastoriles) registraron poblaciones considerablemente mayores. Asimismo se caracterizó la población de *Pseudomonas fluorescentes*, bacterias nativas con actividad antagónica, en ecosistemas de campo natural sobre Basalto (Glencoe). Los resultados comparativos con sistemas intensivos de producción indican que los suelos bajo campo natural presentan mayor diversidad y actividad antagónica en la comunidad microbiana nativa. En ecosistemas de campo natural sobre Basalto el suelo tiene un potencial patogénico relativamente bajo y un potencial supresivo relativamente alto, cuando se compara con agro-ecosistemas mixtos de producción intensiva.

4. **Objetivo Específico 4.** Caracterizar y cuantificar el efecto de la interferencia de malezas y determinar las estrategias de manejo en campo natural y mejoramientos extensivos.

Relevancia (revisión 2001): 4,2

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se han instalado experimentos en varios sitios (INIA La Estanzuela, Los Cerros de San Juan, Mendoza, Cerro Colorado, Rocha, San Carlos, UE Glencoe, Artigas) evaluando la integración de prácticas de manejo para el control de cardilla, mío-mío y carqueja en campo natural y mejoramientos, con y sin introducción de especies, con aplicadoras posicionales de cuerda y un invento de diseño propio -máquina de alfombra- para controlar especies espinosas y de porte alto. Todo ello permitió elaborar protocolos de manejo y control.



Productos Tecnológicos Logrados

1. Se dispone de recomendaciones para el manejo del pastoreo incluyendo cargas, intensidades, frecuencias, productividad, referidas a campo natural para el Este y Basalto.
2. Información sobre respuestas a la fertilización NP bajo pastoreo, de la vegetación de campo natural de Basalto, así como del comportamiento de terneros y novillos en dichas condiciones.
3. Información tecnológica sobre mejoramientos de campo en el Este, Cristalino y Basalto para un adecuado manejo y correcta utilización en pastoreo con distintas categorías asegurando productividad y persistencia de estas pasturas.
4. Información sobre el comportamiento de diferentes categorías animales en pastoreo sobre mejoramientos de campo en distintas regiones.
5. Protocolos de fertilización de mejoramientos de campo en base a trébol blanco+ Lotus San Gabriel, Lotus El Rincón, Lotus Maku, etc. para una, dos, ó las 3 regiones: Este, Cristalino y Basalto.
6. Información preliminar de manejo de mejoramientos en base a Lotononis cv INIA Glencoe.
7. Se caracterizó la respuesta al riego de mejoramientos de campo de trébol blanco y trébol rojo en suleos sobre Basalto.
8. Se conoce la incidencia del pastoreo con distintas condiciones de humedad en el suelo en la zona de Basalto.
9. Se completó seguimiento y caracterización sanitaria de mejoras de campo para distintas regiones y sistemas de producción. Información disponible para trébol blanco, lotus spp. y para nuevas especies para zonas ganaderas (*Lotononis bainesii* cv. INIA Glencoe, *Trifolium vesiculosum*).
10. Potencial patogénico y supresivo del suelo en ecosistemas de campo natural sobre Basalto (Glencoe), caracterizado.
11. Protocolos de manejo y control de pajas, cardilla, etc, en campos sucios y degradados, así como de subsiguiente siembra de especies. Adaptación a nivel predial de la tecnología de control posicional de malezas (problema en campo natural) con maquinas de sogas de fabricación nacional cuya adaptación surgió de las mismas investigaciones. Promoción de la fabricación artesanal de máquinas de alfombra (SUL y distintos productores) para aplicar la tecnología desarrollada al respecto.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 91 Universidad de Massey	Estrategias de manejo y utilización de distintos materiales de lotus.
FPTA 120 Facultad de Agronomía	Efecto de la fertilización nitrogenada y de la intensidad de pastoreo sobre los componentes de la producción de forraje en especies de campo natural. (finalizado)
FPTA 156 Asociación Rural de Florida/DMS-MGAP	Relevamiento regional de mejoramientos de campo y caracterización de los principales problemas agronómicos y rizobiológicos que afectan su productividad y persistencia potencial.
Acuerdo de Trabajo INIA BID 322 Int. Maldonado	Campo de Recría de San Carlos.
Acuerdo de Trabajo 302 INIA BID ARF	"Manejo y mejora sostenibles de pasturas, para incrementar la producción de carne de calidad en la región de cristalino". (Finalizado)
Acuerdo de Trabajo 307 INIA BID ARF	Metodologías de investigación en relación planta-animal. (Finalizado)
Acuerdo de Trabajo 315 INIA BID ARF	Evaluación y validación de nuevas leguminosas para mejoramiento de campos en zonas ganaderas, así como de alternativas de fertilización y su relación con Indicadores del Suelo.
Acuerdo de Trabajo 323 INIA BID Soc. Fomento Flores	Evaluación avanzada de materiales y esquemas forrajeros promisorios, en condiciones comerciales.

Publicaciones

Alzugaray, R. 1998. *Bruchophagus gibbus*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.

Alzugaray, R. 1998. *Bruchophagus platypterus*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.

Alzugaray, R. 1998. *Diloboderus abderus*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.

Alzugaray, R.; Ribeiro, A. 2000. Insectos en pasturas. En: Zerbino, M.S.; Ribeiro, A., eds. Manejo de plagas en pasturas y cultivos. Montevideo: INIA. p. 13-30. (Serie Técnica 112).

Alzugaray, R.; Ribeiro, A.; Zerbino, M.S.; Morelli, E.; Castiglioni, E. 1998. Situación de los insectos del suelo en Uruguay. En: Mesa Redonda sobre Insectos Plaga Edafícolas, 5. Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los coleópteros edafícolas americanos. Puebla de Zaragoza: Sociedad Mexicana de Entomología. p. 151-164.

Alzugaray, R.; Zerbino, M.S. 1998. Daño de *Epinotia aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) en trébol rojo (*Trifolium pratense*) y lotus (*Lotus corniculatus*). En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 17. Rio de Janeiro, Brasil. Resumos. SEB. p. 555.

Alzugaray, R.; Zerbino, M. S.; Morelli, E.; Castiglioni, E.; Ribeiro, A. 1999. Manejo de gusanos blancos en cultivos cerealeros en Uruguay. En: Reunión Latinoamericana de Scarabaeidología, 4. Viçosa, Brasil.

Alzugaray, R.; Zerbino, M.S.; Stewart, S.; Ribeiro, A.; Eilenberg, J. 1998. Evaluación de *Zoopthora radicans* (Zygomycete: Entomophthorales) como agente de control de *Epinotia aporema* (Lepidoptera: Tortricidae). En: Simpósio de Controle Biológico, 6., Rio de Janeiro, Brasil. Resumos. p. 157.



- Alzugaray, R.; Zerbino, M.S.; Stewart, S.; Ribeiro, A.; Eilenberg, J. 1999. Epizootiología de hongos entomofitales: uso de *Zoophthora radicans* Zygomycota: Entomofitales para el control de *Epinotia aporema* (Wals) (Lepidoptera: Tortricidae) en Uruguay. En: Congreso Argentino de Entomología, 4. 1998, Mar del Plata, Argentina. Anales. Rev. Soc. Entom. Argentina, v. 58, nos. 1-2, p. 307-311.
- Altier, N. 1997. Enfermedades del lotus en Uruguay. Montevideo: INIA. 16 p. (Serie Técnica 93).
- Altier, N. 1997. Relevamiento de enfermedades de corona y raíz de *Lotus* en Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Montevideo, Uruguay. Libro de resúmenes. Sociedad Uruguaya de Fitopatología. p.138.
- Altier, N. 1997. Relevamiento de enfermedades en lotus: principales aspectos para su manejo. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 33-38. (Serie Actividades de Difusión 137) .
- Altier, N. 1998. Studies on fusarium crown and root rot of birdsfoot trefoil in Uruguay and the prospects for resistance breeding. Lotus Newsletter, v. 29. <www.psu.missouri.edu/lnl/v29>
- Altier, N. 1999. Relevamiento de enfermedades en trébol blanco. En: Jornada de trébol blanco. INIA La Estanzuela. p. 15-23. (Serie Actividades de Difusión 200).
- Altier, N.; Ehlke, N.J.; Rebuffo, M. 2000. Divergent selection for resistance to Fusarium root rot in birdsfoot trefoil. Crop Science, v. 40, p. 670-675.
- Altier, N.; Groth, J.V. 1999. Characterization of the fungal population associated with crown and root rot of birdsfoot trefoil in Uruguay. Phytopathology, v. 89, S2.
- Altier, N.A.; Groth, J.V. 2005. Characterization of aggressiveness and vegetative compatibility diversity of *Fusarium oxysporum* associated with crown and root rot of birdsfoot trefoil. Lotus Newsletter, v. 35, p. 57-72.
- Altier, N.A.; Kinkel, L.L. 1999. Epidemiological studies on crown and root rot of birdsfoot trefoil in Uruguay. Phytopathology, v. 89, S2.
- Altier, N.A.; Kinkel, L.L. 2005. Epidemiological studies on crown and root rot of birdsfoot trefoil in Uruguay. Lotus Newsletter, v. 35, p. 40-56.
- Avila, P.; Silveira, D.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 2005. Estrategias de manejo para incrementar la productividad y persistencia de los mejoramientos de campo. En: Pasturas en la Sierra. INIA Treinta y Tres. p. 9-24. (Serie Actividades de Difusión 413).
- Ayala, W. 2001. Defoliation management of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) Thesis, Doctor of Philosophy. Institute of Natural Resources, Massey University, New Zealand. 228 p.
- Ayala, W. 2002. Rol del banco de semillas en la persistencia de pasturas mejoradas. En: Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur - Zona Campos, 19. Mercedes, Argentina. p. 188.
- Ayala, W.; Bermúdez, R. 2004. Efecto del fósforo y azufre en mejoramientos de trébol blanco. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 97-100. (Serie Actividades de Difusión 356).
- Ayala, W.; Bermúdez, R. 2004. Estrategias de fertilización para mejoramientos de *Lotus pedunculatus*. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 89-96. (Serie Actividades de Difusión 356).
- Ayala, W.; Bermúdez, R. 2004. Fertilización fosfatada sobre mejoramientos de campo con lotus cv. El Rincón y lotus cv. Maku en suelos superficiales. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 47-58. (Serie Actividades de Difusión 356).
- Ayala, W.; Bermúdez, R. 2005. Estrategias de manejo en campos naturales sobre suelos de lomadas en la Región Este. En: Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. Montevideo: INIA. p. 33-39. (Serie Técnica 151).
- Ayala, W.; Bermúdez, R. 2005. Soil constraints (pH and Aluminium) for legume performance in hill country of Uruguay. En: International Grassland Congress, 20. Offered papers. Wageningen Academic Publishers. p. 740.



Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula, M. 1996. Manejo y utilización de mejoramientos extensivos. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 69-88. (Serie Actividades de Difusión 110).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula M. 2004. Estrategias de fertilización para mejoramientos de lotus cv. El Rincón. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 83-88. (Serie Actividades de Difusión 356).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Risso, D.F.; Terra, J. 1999. Bovinos para carne: alternativas de producción de carne ovina de calidad para la Región Este de Uruguay. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-22. (Serie Actividades de Difusión 195).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Risso, D.F.; Terra, J. 1999. Plantas forrajeras: diagnóstico, propuestas y perspectivas de pasturas en la Región Este. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-42. (Serie Actividades de Difusión 195).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Risso, D.F.; Terra, J. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos de lomadas del Este. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J., eds. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. Montevideo: INIA. p. 69-106. (Boletín de Divulgación 76).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferrés, S. 2003. Lotus Maku: en los 90 una promesa... hoy una firme realidad. Revista del Plan Agropecuario, no. 107, p. 46-50.

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Machado, C.; Núñez, I.; González, S.; Monteagudo, M. 2002. Aspectos relevantes para mejorar la productividad y persistencia de pasturas mejoradas: el caso de mejoramientos de campo en base a trébol blanco - lotus. INIA Treinta y Tres. p. 7-30. (Serie Actividades de Difusión 294).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Quintans, G. 2001. Comportamiento productivo del Lotus Maku como nueva alternativa forrajera para engorde ovino. En: Risso, D.F.; Albicette, M.M., eds. Lotus Maku: manejo, utilización y producción de semillas. Montevideo: INIA. p. 25-35. (Serie Técnica 119).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Quintans, G.; Rovira, P. 2000. Algunas alternativas de producción sobre Lotus Maku. I: Recría y engorde de borregas sobre Lotus Maku. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 25-30. (Serie Actividades de Difusión 225).

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Soca, P.; Pereira, G.; Mancuello, C.; Arrarte, D.; Fernández, M.; Hernández, P.; Leiva, G.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Oferta de forraje de mejoramientos de campo y performance de la recría vacuna. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 69-82. (Serie Actividades de Difusión 317).

Ayala, W.; Carámbula, M.; Risso, D.F.; Hodgson, J.; Kemp, P. 2001. Effects of Management strategies on seed production and seedling recruitment in Birdsfoot trefoil-white clover mixtures. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, SP, Brasil. Proceedings. p. 846-847.

Ayala, W.; González, S.; Monteagudo, M.; Bermúdez, R. 2003. Renovación de mejoramientos de campo de trébol blanco y lotus. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-18. (Serie Actividades de Difusión 332).

Ayala, W.; Hodgson, J.; Kemp, P.; Carámbula, M.; Risso, D.F. 2000. Changes in the morphology, production and population of *Lotus corniculatus* L. cv. Grasslands Goldie in response to seasonal defoliation regimes. En: Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand, Palmerston North, New Zealand.

Ayala, W.; Hodgson, J.; Kemp, P.D.; Carámbula, M.; Risso, D.F. 2004. Forage production and species balance in response to different strategies and intensities of defoliation in improved lotus/white clover swards. En: Symposium in Grasslands Ecophysiology and Grazing Ecology, 2. Curitiba, Brasil. Proceedings. 4 p. En CD.

Bajsa, N.; Azziz, G.; Quagliotto, L.; Zerbino, S.; Morón, A.; Altier, N.; Arias, A. 2004. Evaluación de la biodiversidad en suelos bajo diferentes sistemas de producción. En: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 347.

Banchero, M.; Altier, N. 1998. Estimation of soil population of *Fusarium* spp. under different crop rotation systems. Lotus Newsletter, v. 29. <www.psu.missouri.edu/Inl/v29>



- Barboza, A.; Riet, B. 1999. Control integrado de malezas de campo natural en sistemas de siembra directa de pasturas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 73 p. Calificación: 12.
- Barrios, J.; Noguez, J. 1999. Control de malezas en campo natural con equipos de aplicación localizadas y secuenciales de herbicidas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 51 p. Calificación: 12.
- Bemhaja, M. 1998. Campo experimental: *Lotus pedunculatus*, *Trifolium vesiculosum* y *Trifolium campestre* en suelos de Basalto profundos a medios. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 10.
- Bemhaja, M. 1998. Caracterización de mejoramiento de campo bajo diferentes cargas con novillos durante tres años. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 83-90. (Serie Técnica 102).
- Bemhaja, M. 1998. Mejoramiento de campo en Basalto profundo: evaluación de leguminosas: géneros, especies y variedades. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 33-42. (Serie Técnica 102).
- Bemhaja, M. 1998. Mejoramiento de campo: fertilización fosfatada. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 75-82. (Serie Técnica 102).
- Bemhaja, M. 1998. Mejoramiento de campo: manejo de leguminosas. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 53-62. (Serie Técnica 102).
- Bemhaja, M. 2001. Productivity of winter and spring native improved vegetation under different grazing stocking rates on basaltic soil. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, SP, Brasil. Proceedings. p. 871-872.
- Bemhaja, M. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos arenosos. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J., eds. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. Montevideo: INIA. p. 109-122. (Boletín de Divulgación 76).
- Bemhaja, M. 2002. Dinámica de la vegetación de mejoramiento de campo bajo tres cargas con novillos. En: Sistemas de producción: caminos para una integración sustentable. En: Reunión de Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur - Zona Campos, 19. Mercedes, Argentina. p. 143-144.
- Bemhaja, M. 2005. Composición y productividad de comunidades de campo natural sobre suelos de areniscas de Tacuarembó. En: Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. Montevideo: INIA. p. 85-91. (Serie Técnica 151).
- Bemhaja, M.; Antúnez, J.; Martínez, J. 2004. Productividad de Mejoramiento con *Lotus uliginosus* en Comunidades dominantes por *Paspalum urvillei* Steud del Norte de Uruguay. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión de Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 324-325.
- Bemhaja, M.; Antúnez, J.; Martínez, J. 2005. Producción de campo natural y mejoramientos de campo: base forrajera. En: Día de campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 4-7. (Serie Actividades de Difusión 403).
- Bemhaja, M.; Martínez, J.; Galli, E.; Antúnez, J. 2000. Producción de forraje de campo y de cultivos forrajeros invernales. En: Día de Campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 4-6. (Serie Actividades de Difusión 238).
- Bemhaja, M.; Mederos, M.; Franchi, M.; Pigurina, G.; Alonso, T. 1997. Contenido de minerales en comunidades nativas bajo pastoreo en suelos arenosos de Tacuarembó. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21. Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. p. 189.
- Bemhaja, M.; Olmos, F.; Millot, J.C. 2004. Informe final del Taller Desarrollo y conservación de ecosistemas pastoriles naturales. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 20., Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas.



Bemhaja, M.; Risso, D.F. 1998. Establecimiento y producción de *Lotus pedunculatus* cv Maku en tres comunidades nativas sobre suelos del área ganadera del Uruguay. En: Reuniao do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul - Zona Campos, 17. Lages, SC, Brasil. Anais. p. 152.

Bemhaja, M.; Risso, D.F.; Zamit, W. 1998. Caracterización de mejoramiento de campo en engorde de novillos. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 6.

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2001. Inclusión de gramíneas sin laboreo en campos mejorados. En: Reunión técnica sobre siembra directa. INIA Las Brujas. p. 34-35.

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2002. El fósforo en la producción de forraje y carne en mejoramientos. En: Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur - Zona Campos, 19., Mercedes, Argentina. p. 189.

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2002. Manejo agronómico de *Trifolium alexandrinum* INIA Calipso. En : Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-6. (Serie Actividades de Difusión 294).

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2004. Estrategias de fertilización fosfatada para mejoramientos de trébol blanco y lotus en suelos con B textural. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 75-82. (Serie Actividades de Difusión 356).

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2004. El Lotus Maku prometió... y cumplió. El País Agropecuario, no. 111, p. 25-28.

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2004. Mejoramientos de campo: fundamentos y aspectos prácticos. En: Siembra directa en área ganadera del noreste. Corporación Nacional para el desarrollo. 5 p.

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2005. Effect of different phosphorus sources and levels on the productive behaviour of a *Lotus pedunculatus* cv Grasslands Maku oversown pasture. En: International Grassland Congress, 20. Offered papers. Wageningen Academic Publishers. p. 711.

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2005. Producción de forraje de un campo natural de la zona de Lomadas del Este. En: Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. Montevideo: INIA. p. 33-39. (Serie Técnica 151).

Bermúdez, R.; Ayala, W.; Aguerre, P.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Proyecto de validación de tecnología: Producción de carne sobre mejoramientos de campo con altas dosis de fertilizante fosfatado. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 29-34. (Serie Actividades de Difusión 317).

Bermúdez, R.; Ayala, W.; Avila, P.; Barreto, S. 2005. Estudio comparativo de diferentes fuentes y dosis de fósforo sobre el comportamiento productivo de mejoramiento sde campo con *Lotus* el rincón y Lotus Maku sobre suelos de sierra. En: Pasturas en la Sierra. INIA Treinta y Tres. p. 1-8. (Serie Actividades de Difusión 413).

Bermúdez, R.; Ayala, W.; Carámbula, M.; Morón A. 2004. Fuentes fosfatadas en la rotación soja - pasturas en Lomadas del Este. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 109-118. (Serie Actividades de Difusión 356).

Bermúdez, R.; Ayala, W.; Ferrés, S.; Queheille, P.; Riet, I. 2002. Respuesta a la fertilización fosfatada de un mejoramiento de segundo año. En: Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur - Zona Campos, 19., Mercedes, Argentina. p. 190.

Bermúdez, R.; Ayala, W.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Opciones forrajeras para la Región Este. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 317).

Bermúdez, R.; Ayala, W.; Morón, A.; Mas, C. 2004. Residualidad del fósforo en mejoramientos de trébol blanco y lotus común en suelos superficiales. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 59-66. (Serie Actividades de Difusión 356).

Bermúdez, R.; Ayala, W.; Morón, A.; Mas, C. 2004. Residualidad del fósforo en mejoramientos de trébol blanco y lotus sobre un suelo de colinas. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 101-108. (Serie Actividades de Difusión 356).

Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 1996. Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 33-43. (Serie Actividades de Difusión 110).



- Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 1997. Utilización de mejoramientos extensivos con novillos y borregos. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 27-33. (Serie Actividades de Difusión 136).
- Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 1998. Estudio comparativo de diferentes fuentes y dosis de fósforo sobre el comportamiento productivo de un mejoramiento extensivo con trébol blanco y lotus. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 13-19. (Serie Actividades de Difusión 172).
- Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 2000. Estudio comparativo de diferentes fuentes y dosis de fósforo sobre el comportamiento productivo de un mejoramiento extensivo con trébol blanco y lotus. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 17-24. (Serie Actividades de Difusión 225).
- Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 2001. Manejo de implementación de Lotus Maku. En: Risso, D.F.; Albicette, M.M., eds. Lotus Maku: manejo, utilización y producción de semillas. Montevideo: INIA. p. 3-8. (Serie Técnica 119).
- Berretta, E.J. 1998. Contenido de minerales en pasturas naturales de Basalto. I. Especies nativas. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 99-111. (Serie Técnica 102).
- Berretta, E.J. 1998. Efecto del pastoreo y la introducción de especies en la evolución de la composición botánica de pasturas naturales. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 91-97. (Serie Técnica 102).
- Berretta, E.J. 1998. Impacto del pastoreo en el ecosistema de la pradera natural. En: Recuperación y manejo de ecosistemas degradados. Montevideo: IICA-PROCISUR. p. 55-62. (Diálogo 49).
- Berretta, E.J. 1998. Principales características climáticas y edáficas de la región de Basalto en Uruguay. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 3-10. (Serie Técnica 102).
- Berretta, E.J. 1998. Principales características de las vegetaciones de los suelos de basalto. En: Berretta, E.J., ed. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 14. Anales. Montevideo: INIA. p. 11-19. (Serie Técnica 94).
- Berretta, E.J. 1998. Producción de comunidades nativas sobre suelos de Basalto de la Unidad Itapebí - Tres Arboles con diferentes frecuencias de corte. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 21-31. (Serie Técnica 102).
- Berretta, E.J., ed. 1998. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 14. Anales. Montevideo: INIA. 252 p. (Serie Técnica 94).
- Berretta, E.J., ed. 1998. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. 368 p. (Serie Técnica 102).
- Berretta, E.J. 2000. Manejo del campo natural. *El País Agropecuario*, no. 60, p. 25-28.
- Berretta, E.J. 2000. Situación actual y potencial productivo de las regiones de Basalto y Cristalino del Uruguay. En: Congreso Argentino de Producción Animal, 23. *Revista Argentina de Producción Animal*, supl., p. 39-50.
- Berretta, E.J. 2001. Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of southern South America. Invited Paper. Theme 25: Dynamic of land use in grasslands. En: International Grassland Congress, 19., Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. p. 939-946.
- Berretta, E.J.; Bemhaja, M. 1998. Producción estacional de comunidades de campo natural sobre suelos de Basalto de la Unidad Queguay Chico. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 11-20. (Serie Técnica 102).
- Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Bemhaja, M. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos de Basalto. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J., eds. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. Montevideo: INIA. p. 1-37. (Boletín de Divulgación 76).
- Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Levratto, J.C.; Zamit, W.S. 1998. Mejoramiento de campo natural de Basalto fertilizado con nitrógeno y fósforo. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 63-73. (Serie Técnica 102).



Berretta E.J.; Risso, D.F.; Montossi, F.; Pigurina, G. 1999. Problems of animal production related to pastures in South America: Uruguay. En: International Symposium Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology, Curitiba, Paraná, Brasil. Proceedings. p. 49-65.

Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Montossi, F.; Pigurina, G. 2000. Problems of animal production related to pastures in sub-tropical and temperate regions of South America: Campos in Uruguay. En: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A.; Carvalho, P.; Nabinger, C., eds. Grassland ecophysiology and grazing ecology. CAB International, UK.

Berretta, E.J. 2003. Aspectos de manejo del campo natural. En: Seminario el campo natural y la empresa ganadera. Montevideo: Instituto Plan Agropecuario. p. 29-32.

Berretta, E.J. 2003. Country pasture / forrage resource profiles: Uruguay. <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Counprof/uruguay/uruguay.htm#1>>

Berretta, E.J. 2005. Algunas consideraciones sobre el pastoreo racional Voisin. En: Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. Montevideo: INIA. p. 115-123. (Serie Técnica 151).

Berretta, E.J. 2005. Producción y manejo de la defoliación en campos naturales de Basalto. En: Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. Montevideo: INIA. p. 61-73. (Serie Técnica 151).

Boggiano, P.; Zanoniani, R.; Berretta, E.J.; Cadenazzi, M.; Noëll, S. 2004. Respuesta poblacional de *Poa lanigera* a la fertilización del campo natural de Basalto. En: Saldanha, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 264-265.

Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Risso, D.F.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2002. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino: calidad de canal y carne de corderos pesados. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 74-87. (Serie Técnica 129).

Brunel, M. 2001. Producción de Semillas de *Bromus auleticus* INIA Tabobá bajo tres cargas con capones en suelos arenosos de Tacuarembó. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 106 p.

Carámbula, M. 2001. Pasturas para sistemas de producción ecológicamente amigables. Montevideo: INIA. 29 p. (Boletín de Divulgación 75).

Carámbula, M.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 1996. Características relevantes de Lotus Maku. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 7-16. (Serie Actividades de Difusión 110).

Carámbula, M.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 1998. Evaluación de gramíneas promisorias para mejoramientos extensivos. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-11. (Serie Actividades de Difusión 172).

Carámbula, M.; Bermúdez, R.; Ayala, W.; Carriquiry, E. 1997. Campo natural: variables básicas que permiten fijar pautas de manejo. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 5-13. (Serie Actividades de Difusión 136).

Carámbula, M.; Terra, J. 2000. Otro paso adelante de los mejoramientos de campo: la incorporación de gramíneas invernales. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 5-16. (Serie Actividades de Difusión 225).

Castro, M.; Altier, N.; Pereyra, S. 1997. Evaluación de cultivares de especies forrajeras. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 1-31. (Serie Actividades de Difusión 137).

Caubarrere, P.; Cervieri, P. 1997. Efecto de la carga animal en la caracterización y utilización de un mejoramiento de campo natural sobre suelo de Basalto profundo. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 126 p.

De La Fuente, L.; Quagliotto, L.; Bajsa, N.; Fabiano, E.; Altier, N.; Arias, A. 2000. Effect of the introduction of biocontrol *Pseudomonas* strains on the symbiosis rhizobia - forage legume. En: International PGPR Workshop, 5. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. Proceedings.



De Barbieri, I.; Risso, D.; Montossi, F.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2003. Efecto del tipo de mejoramiento de campo, la relación ovino/bovino y el momento de esquila en la producción de carne ovina Corriedale y bovina de calidad sobre suelos de Cristalino del centro en Uruguay (2001). En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.

De Barbieri, I.; Risso, D.; Montossi, F.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2003. Efecto del tipo de mejoramiento de campo, la relación ovino/bovino y el momento de esquila en la producción de carne ovina Corriedale y bovina de calidad en suelos de Cristalino del centro en Uruguay (2002). En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.

Estol, J.; López, A.; Paradera, I. 2001. Estudio sobre el comportamiento de diferentes procedencias de *Lotus pedunculatus* y *Lotus tenuis* en el año de implantación. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 94 p.

Ferreira, G.; Pittaluga, O.; Bemhaja, M. 2000. Estudio económico de algunas alternativas tecnológicas para ganadería en areniscas. En: Día de Campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 30-35. (Serie Actividades de Difusión 238).

Ferrés, S.; Queheille, P.; Riet, I. 2003. Fertilización fosfatada de mejoramientos de campo en la Región Este. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 151 p.

Freitas, M.R. 1996. Melhoramento de campo nativo: relatório de estágio curricular realizado no INIA Tacuarembó em forrageiras, como parte das exigências para graduacao em Agronomía. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomía. 43 p.

Gayo, J. 1996. Evaluación económica de distintas alternativas forrajeras. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 89-99. (Serie Actividades de Difusión 110).

Ginella, M.; Riolfo, M. 1999. Control de mío mío (*Bacharis coridifolia*) en campo natural con equipo de aplicaciones localizadas y secuenciales de herbicidas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 53 p. Calificación: 12.

González, S.; Monteagudo, M. 2003. Renovación de mejoramientos de campo de *Lotus corniculatus* y *Trifolium repens*. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 94 p.

Ibarra, M.; Roth, Y. 1998. Control integrado de malezas de campo natural en sistemas de siembra directa. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 51 p. Calificación: 12.

INIA. 2002. Fertilización de mejoramientos de trébol blanco. En : Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 6-7.

INIA. 2002. Riego de forrajeras en suelos de basalto. En : Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 10.

INIA. 2002. Parámetros de calidad de suelos a tener en cuenta en el manejo y producción de pasturas. En : Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 10-11.

INIA. 2002. Resultados de análisis de contenido de fósforo en suelo de basalto bajo campo natural y mejorado. En : Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 11.

INIA. 2003. Pastoreo mixto de un mejoramiento para diferentes alternativas vacunas y producción de lana fina. En : Día de campo : Pasturas y producción animal en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 8-13. (Serie Actividades de Difusión 335).

INIA. 2003. Riego en mejoramiento de campo natural sobre suelos profundos de basalto y efectos del pisoteo animal sobre las propiedades físicas del suelo. En: Día de campo: Pasturas y producción animal en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 17-19. (Serie Actividades de Difusión 335).

INIA; INASE. 2000. Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares: período 1999. Sanidad de alfalfa. p. 30-35.



INIA. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. 1998. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. INIA La Estanzuela. 58 p.

INIA. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Parte II. Bianuales y perennes. INIA La Estanzuela. 63 p.

Labandera, M.; Castro, M.; Condón, F.; Altier, N.; Stewart, S. 1998. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares: evaluación de cultivares de especies forrajeras. En: Jornada de lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 69-90. (Serie Actividades de Difusión 163).

Montossi, F.; Berretta, E.J.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Bemhaja, M.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Mieres, J. 1998. Estudio de la selectividad de ovinos y vacunos en diferentes comunidades vegetales de la región de Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 257-285. (Serie Técnica 102).

Montossi, F.; Berretta, E.J.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Pigurina, G. 1998. Aspectos de manejo de pasturas naturales y mejoradas para incrementar la producción y calidad de productos animales en los sistemas ganaderos de las regiones de Basalto y Cristalino del Uruguay. En: Reuniao do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul - Zona Campos, 17. Lages, SC, Brasil. Anais. p. 63-71.

Montossi, F.; Hodgson, J.; Morris, S.; Risso, D.; Gordon, I. 2003. Estudio comparativo del consumo de forraje, comportamiento ingestivo y selectividad y efecto de los taninos condensados sobre el crecimiento corporal y de lana en corderos Corriedale pastoreando tapices dominados por *Holcus lanatus* y *Lolium multiflorum* en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.

Montossi, F.; Pigurina, G.; Berretta E.J.; Santamarina, I. 2001. A comparative grazing study of sheep and cattle diet selection on native pasture in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 345-347.

Montossi, F.; Risso, D.F.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Zarza, A.; Dighiero, A.; Mederos, A. 2002. Producción y calidad de canal de carne ovina: corderos pesados. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 59-73. (Serie Técnica 129).

Montossi, F.; Risso, D.F.; San Julián, R.; Berretta, E.J.; De Barbieri, I.; Porcile, V.; Lima, G.; Zarza, A.; Guigou, M. 2000. Efecto de la relación ovino/vacuno en el engorde de animales sobre dos mejoramientos de campo en Cristalino: II. Comportamiento ovino. Visita de productores a ensayo de pastoreo mixto en La Carolina. INIA Tacuarembó; UTU La Carolina. p. 6-9.

Montossi, F.; Risso, D.; San Julián, R.; Iglesias, M.; Ramos, N.; De Barbieri, I.; Mederos, A.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2003. Efecto de la leguminosa forrajera, la carga animal y los taninos condensados en la performance de corderos Corriedale sobre pasturas en siembra directa en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.

Montossi, F.; Risso, D.F.; San Julián, R.; Iglesias, P.; Ramos, N.; De Barbieri, I.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2005. Effect of forage legume species and stocking rate of lambs of sward characteristics in Uruguay. En: International Grassland Congress, 20. Proceedings. p. 536.

Montossi, F.; San Julián, R.; Brito, G.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Iglesias, M.; Ramos, N.; Risso, D.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2003. Efecto de la leguminosa forrajera, carga animal y taninos condensados en la calidad de carne de corderos Corriedale pastoreando pasturas en siembra directa en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Berretta, E.J.; Ríos, M.; Zamit, W.; Levratto, J.C. 1998. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 195-208. (Serie Técnica 102).

Montossi, F.; San Julián, R.; de Mattos, D.; Berretta, E.J.; Zamit, W.; Levratto, J.C.; Ríos, M. 1998. Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale y Merino. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 195-208. (Serie Técnica 102).

Montossi, F.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Ríos M.; Frugoni, J.C.; Zamit, W.; Levratto, J.C. 1998. Alternativas tecnológicas para la intensificación de la producción de carne ovina en sistemas ganaderos de Basalto: II. Producción



de corderos pesados. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 195-208. (Serie Técnica 102).

Morón, A.; Risso, D.F. 2001. Phosphorus, Sulphur and micronutrients on grassland improvement with white clover (*Trifolium repens*) on basaltic soils in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 181-182.

Morón, A.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 1998. Fertilización de leguminosas para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto: II. *Trifolium repens* cv Zapicán y *Lotus pedunculatus* cv Maku. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 9.

Morón, A.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 1999. Fertilización de trébol blanco y lotus Maku en mejoramiento de campos de suelos sobre Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 30.

Pérez, C.; Altier, N. 2000. Enfermedades de implantación en leguminosas forrajeras: importancia y estrategias de control. Cangüé, no. 19, p. 11-14.

Pérez, C.; Altier, N.; Jones, C.; De La Fuente, L.; Arias, A. 1999. Control biológico de enfermedades de implantación en lotus mediante *Pseudomonas* fluorescentes nativas. Fitopatología, v. 34, p. 205-206.

Pérez, C.; De La Fuente, L.; Arias, A.; Altier, N. 2000. Uso de *Pseudomonas fluorescentes* nativas para el control de enfermedades de implantación en *Lotus corniculatus* L. Agrociencia, v. 4, no. 1, p. 41-47.

Pérez del Castillo, D.; Pérez Favaro, M.; Scasso Caravia, J. 2000. Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos de leguminosas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 84 p.

Pérez Gomar, E. 2004. Respuesta al agua en un mejoramiento forrajero en suelos profundos de basalto bajo diferentes condiciones de pastoreo. En: Clima y respuesta hídrica de pasturas en zonas ganaderas. INIA Tacuarembó. p. 23-30. Serie Actividades de Difusión 364).

Pérez Gomar, E. 2005. Qualidade física de um vertissolo e producao forrageira em campo nativo melhorado, com irrigacao e pastoreio. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. 85 p.

Pérez Gomar, E.; Bemhaja, M.; Risso, D.F.; Berretta, E.J. 2000. Contenido de fósforo y carbono orgánico en suelos bajo campo natural y mejorado. INIA Tacuarembó. p. 47. (Serie Actividades de Difusión 239).

Pérez Gomar, E.; García Préchac, F.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J. 2004. Resposta à irrigação de forrageiras em um vertissolo sob três intensidades de pastejo. En: Reuniao Brasileira de Manejo e Conservacao do Solo e Água, 15., Santa Maria, RS, Brasil.

Pérez Gomar, E.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Carracelas, G.; Marchesi, C.; Zarza, A. 1999. Siembra directa de gramíneas para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 28.

Pérez Gomar, E.; Risso, D.F.; Zarza, A. 2000. Una alternativa de mejora de la producción forrajera invernal en Litosoles (suelos superficiales) sobre Basalto. INIA Tacuarembó. p. 15-16. (Serie Actividades de Difusión 239).

Pigurina, G.; Soares de Lima, J.M.; Berretta, E.J. 1998. Contenido de minerales en pasturas naturales de Basalto: II. Pasturas naturales. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 113-122. (Serie Técnica 102).

Pigurina, G.; Soares de Lima, J.M.; Berretta, E.J.; Montossi, F.; Pittaluga, O.; Ferreira, G.; Silva, J.A. 1998. Características del engorde a campo natural. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 137-145. (Serie Técnica 102).

Pigurina, G.; Soares de Lima, J.M.; Berretta, E.J. 1998. Tecnologías para la cría vacuna en el Basalto. In: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 125-136. (Serie Técnica 102).

Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Risso, D.F. 1998. Factores que afectan la recría vacuna en campo natural de Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 147-151. (Serie Técnica 102).



Pittaluga, O.; Ferreira, G.; Berretta, E.J.; Montossi, F.; Bemhaja, M. 2000. Efecto de la sequía en una de las zonas más afectadas del país: medidas adoptadas en la Unidad Experimental Glencoe. CREA: revista de FUCREA, no. 207, p. 24-27.

Ríos, A. 1998. Control integrado de malezas de campo natural en sistemas de siembra directa. En: Seminario Internacional de Actualización Técnica en Siembra Directa, 2. AIA Rivera, Ass. Santanense Eng. Agr., Rivera, Uruguay.

Ríos, A. 1999. Siembra de pasturas sin laboreo en campos sucios. En: Seminario de Siembra sin Laboreo de Cultivos y Pasturas, Facultad de Agronomía, Paysandú, Uruguay. En CD.

Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa de pasturas: I. Control de la maleza. En Congreso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23. Gramado, RS, Brasil. Resumos. p. 586.

Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa: II. Producción de forraje del primer año. Em: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23. Gramado, RS, Brasil. Resumos. p. 587.

Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa: III. Producción de forraje del segundo año. En: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23., Gramado, RS, Brasil. Resumos. p. 588.

Ríos, A.; Ginella, M.; Riolfo, M. 2000. *Baccharis coridifolia* integrated control in natural pastures. En: International Weed Science Congress, 3., Foz do Iguassu, Brasil. Abstracts. IWSC. p. 58.

Ríos, A.; Ibarra, M.; Roth, Y. 1999. Control de campo sucio en sistemas pastoriles y rendimiento de moha (*Setaria itálica*). En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 14., Asociación Latinoamericana de Malezas, Cartagena de Indias, Colombia. Libro de resúmenes. COMALFI. p. 142.

Ríos, A.; Ibarra, M.; Roth, Y. 1999. Control integrado de cardilla (*Baccharis trimera* Less. Dc.) y mío-mío (*Baccharis coridifolia* D.C.) en sistemas pastoriles. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 14., Asociación Latinoamericana de Malezas, Cartagena de Indias, Colombia. Libro de resúmenes. COMALFI. p. 97-98.

Ríos, A.; Riolfo, M.; Ginella, M. 1999. Control de mío-mío (*Baccharis coridifolia* d.c.) en campo natural con máquinas de sogas. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 14. Asociación Latinoamericana de Malezas, Cartagena de Indias, Colombia. Libro de resúmenes. COMALFI. p. 90.

Ríos, A.; Rosales, P.; Roth, V. 1999. Control de campo sucio con roundup y siembra directa de Lotus cv. San Gabriel. En: Jornada Nacional de Siembra Directa, 7. AUSID. p. 11-21.

Ríos, A.; Rosales, P.; Roth, V. 2000. Siembra directa de Lotus en campo natural: I. Control de *Eryngium horridum*. En: Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22., Foz do Iguassu, PR, Brasil. Libro de resumos. CBCPD. p. 353.

Ríos, A.; Rosales, P.; Roth, V. 2000. Siembra directa de Lotus en campo natural. IV. Implantación y rendimiento de forraje. En: Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22. Foz do Iguassu, PR, Brasil. Libro de resumos. CBCPD. p. 356.

Risso, D.F. 1998. Evaluación de fuentes y niveles de P para mejoramientos de campo en suelos sobre Cristalino. Convenio INIA - ISUSA. Informe preliminar. INIA Tacuarembó. 15 p.

Risso, D.F. 1998. Mejoramientos extensivos en el Uruguay. En: Berretta, E.J., ed. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 14. Anales. Montevideo: INIA. p. 23-29. (Serie Técnica 94).

Risso, D.F. 2005. Breve reseña sobre producción y manejo de mejoramiento de campos en Uruguay. En: Jornada de actualización en forrajeras: más y mejor pasto para el invierno. Estación Experimental Agropecuaria, Mercedes, Corrientes. INTA. p. 11-17.

Risso, D.F. 2005. Mejoramientos de campo: asegurando una instalación exitosa. Revista INIA, no. 2, p. 2-5.



Risso, D.F.; Bemhaja, M.; Zamit, W.; Carracelas, G. 1998. Intensificación del engorde en la Región Basáltica: II. Efecto de la dotación en el engorde de novillos y la productividad de un campo mejorado. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 165-174. (Serie Técnica 102).

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Carracelas, G.; Zarza, A. 2000. Productividad de dos mejoramientos de campo utilizados en engorde de novillos. En: Congreso Uruguayo de Producción Animal, 3. Montevideo, Uruguay. 5 p. En CD.

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Carracelas, G. 2001. Productivity and composition of two improved native pastures under different grazing managements in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 860-861.

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Levratto, J.C.; Zamit, W. 1998. Intensificación del engorde en la región Basáltica: III. Efecto de la fertilización N x P y la carga animal sobre la productividad de una pastura natural. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 175-182. (Serie Técnica 102).

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Pérez Gomar, E.; Carracelas, G.; Marchesi, C.; Zarza, A. 1999. Siembra directa de trébol blanco y lotus para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 26.

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Pérez Gomar, E.; Zarza, A. 2000. Algunos aspectos del mejoramiento de campos con *Lotus* cv. El Rincón. INIA Tacuarembó. p. 18-19. (Serie Actividades de Difusión 239).

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Zarza, A. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos de Cristalino. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J., eds. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. Montevideo: INIA. p. 39-67. (Boletín de Divulgación 76).

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Zarza, A.; Carracelas, G. 1998. Productividad y persistencia de dos mejoramientos pastoreados con novillos en engorde. Visita del Grupo de Trabajo Ganadero de Cristalino al Ensayo en La Carolina. INIA Tacuarembó; UTU La Carolina. 8 p.

Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Zarza, A.; Cuadro, R. 2002. Productividad, composición y persistencia de dos mejoramientos de campo para engorde de novillos en la región de Cristalino. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 3-37. (Serie Técnica 129).

Risso, D.F.; Carámbula, M. 1998. Lotus El Rincón: producción y utilización de los mejoramientos. Montevideo: INIA. 32 p. (Boletín de Divulgación 65).

Risso, D.F.; Carracelas, G.; Zarza, A. 1999. Evaluación de fuentes y niveles de fósforo para mejoramientos de campo en suelos sobre Cristalino: trébol blanco + lotus (primer, segundo y tercer año) y Lotus El Rincón (primer y segundo año). Segundo informe preliminar. INIA Tacuarembó. 22 p.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2002. Utilización de mejoramientos de campo en pastoreo mixto para engorde de novillos y corderos en la región de Cristalino. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 39-58. (Serie Técnica 129).

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2003. Utilización de mejoramientos de campo para engorde de novillos y corderos Corriedale en Uruguay: 1999. En: Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. p. 138.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2003. Utilización de mejoramientos de campo para engorde de novillos y corderos Corriedale en Uruguay: 2000. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. p. 137.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2005. Mixed fattening of steers and lambs on improved grasslands in Uruguay: I. Pasture performance. En: International Grassland Congress, 20. Proceedings. p. 170.

Risso, D.F.; F. Montossi, E. J. Berretta, R. Cuadro, I. De Barbieri, R. San Julián, A. Dighiero and A. Zarza. 2005. Mixed fattening of steers and lambs on improved grasslands in Uruguay: II. Animal performance and productivity. En: International Grassland Congress, 20. Proceedings. p. 171.



Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Porcile, V.; San Julian, R.; De Barbieri, I.; Zarza, A.; Guigou, M.; Lima, G. 2000. Efecto de la relación ovino/vacuno en el engorde de animales sobre dos mejoramientos de campo en Cristalino: I. Pasturas y comportamiento vacuno. Visita de productores a ensayo de pastoreo mixto en La Carolina. INIA Tacuarembó; UTU La Carolina. p. 1-5.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; Porcile, V.; San Julian, R.; De Barbieri, I.; Zarza, A.; Guigou, M.; Lima, G. 2000. Efecto de la relación ovino/vacuno en el engorde de animales sobre dos mejoramientos de campo en Cristalino: III. Producción animal por superficie. Visita de productores a ensayo de pastoreo mixto en La Carolina. INIA Tacuarembó; UTU La Carolina. p. 10-11.

Risso, D.F.; Montossi, F.; Berretta, E.J.; San Julian, R.; Zarza, A.; Cuadro, R.; De Barbieri, I. 2001. Efecto de la relación ovino/vacuno en el engorde de animales sobre dos mejoramientos de campo en Cristalino: I. Pasturas y comportamiento de los novillos. En: Jornada sobre mejoramientos de campo en Cristalino. INIA Tacuarembó; UTU La Carolina. p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 276).

Risso, D.F.; Montossi, F.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; San Julián, R.; Dighiero, A.; Zarza, A. 2002. Productividad de dos mejoramientos en pastoreo mixto. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 88-93. (Serie Técnica 129).

Risso, D.F.; Montossi, F.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; Zarza, A.; Urrestarazu, A. 2004. Recría de vaquillonas y producción de lana fina sobre un mejoramiento de campo en suelos sobre Basalto. En: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 328-330.

Risso, D.F.; Montossi, F.; San Julián, R.; Iglesias, M.; Ramos, N.; Cuadro, R.; De Barbieri, I.; Zarza, A. 2003. Efecto de la leguminosa forrajera y la carga animal sobre la performance de pasturas en siembra directa pastoreadas por corderos Corriedale en Uruguay. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.

Risso, D.F.; Morón, A.; Berretta, E.J. 1998. Fertilización de leguminosas para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto: I. Lotus El Rincón. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 12.

Risso, D.F.; Morón, A.; Berretta, E.J. 1999. Fertilización de Lotus El Rincón en mejoramiento de campos de suelos sobre Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 29.

Risso, D.F.; Morón, A.; Zarza, A. 2002. Fuentes y niveles de fósforo para mejoramiento de campos en suelos de la región de Cristalino. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 115-151. (Serie Técnica 129).

Risso, D.F.; Pérez Gomar, E.; Berretta, E.J.; Carracelas, G.; Marchesi, C.; Zarza, A. 1999. Siembra de lotus el Rincón para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 27.

Risso, D.F.; Pérez Gomar, E.; Berretta, E.J.; Marchesi, C.; Zarza, A. 1998. Siembra directa para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 7-8.

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J. 1998. Módulo de engorde. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 4.

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J. 2000. Módulo de engorde: producción de novillos jóvenes sobre campo natural y pasturas mejoradas. INIA Tacuarembó. p. 33-34. (Serie Actividades de Difusión 239).

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Zamit, W.; Levratto, J.C.; Carracelas, G.; Pigurina, G. 1998. Intensificación del engorde en la Región Basáltica: I. Integración de campo natural y mejorado para la producción de novillos jóvenes. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 153-163. (Serie Técnica 102).

Rosales, P.; Ríos, A.; Roth, V. 2000. Siembra directa de *Lotus* en campo natural. II: Control de *Baccharis trimera* y *Baccharis coridifolia*. En: Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22., Foz do Iguassu, PR, Brasil. Libro de resúmenes. CBCPD. p. 354.



- Rosales, P.; Roth, V. 1999. Control de malezas de campo natural en sistemas de siembra directa con aplicaciones secuenciales de glifosato. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 42 p. Calificación: 12.
- Roth, V.; Rosales, P.; Ríos, A. 2000. Siembra directa de lotus en campo natural. III. Evolución de pesos radicales de la vegetación nativa. En: Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas, 22., Foz do Iguassu, PR, Brasil. Libro de resúmenes. CBCPD. p. 355.
- Rovira, P.; Bermúdez, R.; Ayala, W.; Quintans, G. 2000. Producción de carne ovina de calidad sobre Lotus Maku y Lotus El Rincón: resultados preliminares. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 37-44. (Serie Actividades de Difusión 225).
- Rovira, P.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 2001. Producción de corderos pesados sobre Lotus Maku y Lotus El Rincón. En: Día de campo. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 6-8.
- Rovira, P.; Ayala, W.; Bermúdez, R. 2003. Producción de corderos livianos Corriedale sobre *Lotus subbiflorus* cv El Rincón. En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.
- Royo Pallares, O.; Berretta, E.J.; Maraschin, G. 2005. The South American Campos ecosystem. FAO. Chapter 5. (En prensa).
- San Julián, R.; Montossi, F.; Risso, D. F.; Berretta, E. J.; Pigurina, G.; Zamit, W.; Levratto, J.; Ríos, M. 1998. Alternativas tecnológicas para la intensificación de carne ovina en sistemas ganaderos de Basalto. I. Producción de corderos livianos. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 243-256. (Serie Técnica 102).
- San Julián, R.; Pereira, J.; Acuña, J.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Cuadro, R.; De Barbieri, I. 2003. Módulo demostrativo de producción de carne ovina de calidad con Corderos Pesados Corriedale: resultados obtenidos (período 1999-2001). En: Congreso Mundial Corriedale, 12. Montevideo, Uruguay. En CD.
- San Julián, R.; Montossi, F.; Risso, D.; Berretta, E.J. 2003. Efecto de la suplementación y tipo de suplemento en verano sobre la performance de corderos livianos Corriedale sobre campo natural en Uruguay. Congreso Mundial Corriedale, 12., Montevideo, Uruguay. En CD.
- Scaglia, G.; Bermúdez, R.; Carámbula, M. 1997. Utilización del campo natural y de mejoramientos de campo con vaquillonas de sobreaño y corderos. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 35-45. (Serie Actividades de Difusión 136).
- Scaglia, G.; San Julián, R.; Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Castro, L.; Robaina, R.; Cánepa, G. 1998. Engorde de corderos pesados y livianos sobre mejoramientos de campo. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 39-47. (Serie Actividades de Difusión 172).
- Soca, P.; Ayala, W.; Bermúdez, R. 2002. The effect of herbage allowance of *Lotus pedunculatus* cv. Grasslands Maku on winter and spring beef heifer performance. Proceedings of the New Zealand Grassland Association, v. 64, p. 81-84.
- Uruguay. MGAP; Pronappa; INIA; GTZ; Conaprole. 1997. Informe final de actividades del Predio Piloto de Lechería en Suelos Arenosos Paso Serpa, departamento de Rivera. 59 p.
- Yanes, M.L.; De La Fuente, L.; Arias, A.; Altier, N. 2004. Uso de pseudomonas fluorescentes nativas para promover el crecimiento de alfalfa y controlar enfermedades de implantación. En: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20., Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 194-195.
- Zarza, R.T. 2002. Efectos de la sombra sobre la composición botánica de pasturas naturales en areniscas de Tacuarembó. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 112 p.
- Zerbino, M.S.; Alzugaray, R. 1998. Captura de adultos de *Epinotia aporema* (Lepidoptera: Tortricidae) en trampa de luz y su relación con la población de larvas en el campo. En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 17. Rio de Janeiro, Brasil. Resúmenes. SEB. p. 488.
- Zerbino, M.S.; Alzugaray, R. 1998. *Cyclocephala signaticollis*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.



TÍTULO: MANEJO DE PASTURAS CULTIVADAS Y VERDEOS

- Proyecto:** PA 9
- Participantes:** Diego Risso (coordinador), Nora Altier, Rosario Alzugaray, María Bemhaja, Raúl Bermúdez, Elbio Berretta, Milton Carámbula, Francisco Formoso, Jaime García, Alejandro Morón, Fernando Olmos¹, Daniel Real, Mónica Rebuffo, Amalia Ríos
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Pasturas
- Disciplina:** Manejo y Utilización de Pasturas, Fitopatología, Entomología, Virología, Control de Malezas, Manejo y Alimentación, Fertilidad y Nutrición de suelos
- Estación Experimental:** INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres, INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas

Objetivo General

Lograr la expresión del potencial productivo de las diversas opciones forrajeras en uso o a liberarse, a través de la definición de las medidas de manejo agronómico más adecuadas en cada caso, para asegurar su adaptación y difusión a nivel de los distintos sistemas de producción.

Objetivos Específicos

1. Definir criterios de manejo de siembra y defoliación, adecuados para mejorar productividad y persistencia de los distintos materiales forrajeros.
2. Identificar las principales enfermedades de leguminosas, determinando su incidencia y severidad; definir prácticas culturales y de manejo para su control.
3. Disminuir pérdidas productivas debidas a insectos plaga en leguminosas forrajeras.
4. Mejorar la eficiencia de uso de nutrientes y la sostenibilidad, aumentando la productividad de la base forrajera.
5. Definir adecuado manejo de malezas para aumentar productividad de pasturas y verdeos en los sistemas predominantes.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Definir criterios de manejo de siembra y defoliación, adecuados para mejorar productividad y persistencia de los distintos materiales forrajeros.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

¹Hasta 2005.



- A) Se completaron los trabajos sobre efectos del estrés hídrico y manejo sobre productividad, demografía y persistencia de trébol blanco, y los resultados están siendo preparados para publicar. B) Se generó información sobre el potencial productivo y capacidad de asociación del *Trifolium alexandrinum* INIA Calipso con gramíneas. Se completaron los ensayos sobre respuesta al P de INIA Calipso y se está investigando sobre fungicidas para control de Phoma en semilleros. C) Se desarrolló información sobre comportamiento agronómico de festulolium y otras gramíneas bianuales. D) Se está investigando los efectos de manejos estacionales sobre la productividad de la cebadilla así como el impacto de la resiembra. E) Se comenzó a investigar la compatibilidad, en condiciones de pastoreo, entre especies y variedades de leguminosas y de gramíneas de ciclos y hábitos de crecimiento contrastantes. F) Se continúan los ensayos de respuesta al N de gramíneas de rotación corta con y sin leguminosas. G) Se amplía información sobre manejo y productividad de avena y otros cereales para doble propósito. H) Se desarrolla información de manejo agronómico de los cultivares liberados de Trébol Rojo -INIA Mizar-, Lotus -INIA Draco-, Achicoria -INIA Lacerta-, avena -INIA Polaris-, así como de las nuevas líneas de avena, *L. corniculatus*, *L. uliginosus*, *L. subbiflorus*, trébol rojo y alfalfa. I) Se conoce el comportamiento de ornithopus en siembras con triticale, que si bien sufre la competencia inicial del cereal, realiza buen aporte en primavera y temprano en invierno del año siguiente cuando se realizan los cierres para semillazón. J) Se amplió información de manejo de bromus INIA Tabobá, incluyendo comportamiento en siembra directa, productividad bajo pastoreo con capones (Tesis) y cierres para la producción de semilla. K) Manejo para la obtención de semilla en cultivares protegidos: Ornithopus, Triticale, Bromus. L) Se dispone de información de productividad de mezcla de Holcus, Raigrás y Ornithopus sobre recría de terneras bajo diferentes asignaciones de forraje.
2. **Objetivo Específico 2.** Identificar las principales enfermedades de leguminosas, determinando su incidencia y severidad; definir prácticas culturales y de manejo para su control.

Relevancia (revisión 2001): 3,8

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- En alfalfa, las enfermedades prevalentes son las foliares, afectando rendimiento y calidad de forraje.
- *Manejo de enfermedades radiculares causadas por patógenos de suelo:* Se generó información sobre variables biológicas de suelo bajo diferentes sistemas de producción en rotaciones agrícola ganaderas. Se determinó que la población de *F. oxysporum* es proporcional al tiempo en que el suelo está bajo pasturas con leguminosas y la inclusión de cereales y gramíneas forrajeras en la rotación permite mantener poblaciones más bajas. No obstante, la población de *F. oxysporum* es heterogénea en cuanto a su potencial patogénico y esto debe ser considerado para establecer las estrategias de manejo. Se concluyó que la implantación y la productividad de Lotus se ve más comprometida que la de trébol rojo en suelos bajo rotaciones agrícola ganaderas que presentan alto potencial patogénico. Se concluye, habiéndose hecho el diagnóstico y la cuantificación, que el principal agente causal de las principales enfermedades radiculares en Lotus (que corresponden prevalentemente al complejo de podredumbre de raíz y corona) es *Fusarium oxysporum*.

Los avances en el estudio del efecto del laboreo (SD), la secuencia de cultivos y el pastoreo sobre el potencial patogénico y antagónico de la población microbiana del suelo para el componente leguminoso se reportan en el PIMP 17 (proyecto [PDT 29/108](#) "Evaluación de la biodiversidad en suelos bajo diferentes sistemas de producción"). Se realizan muestreos en la red de ensayos de rotaciones: INIA La Estanzuela (laboreo convencional, agrícola-pastoril, sin pastoreo), UE Palo a Pique-INIA Treinta y Tres (siembra directa, pasturas, con pasto-



reos), INIA Las Brujas (hortícola-pastoril, con pastoreo) y exclusiones de campo natural en UE Glencoe-INIA Tacuarembó. A la fecha, concluyeron los muestreos correspondientes a la primavera/2004 y el otoño/2005, y los respectivos bioensayos para determinar índices de patogenicidad para lotus y trébol rojo.

- *Manejo de enfermedades a virus (Potyvirus y AMV) en trébol rojo:* Se cuantificó la incidencia de enfermedades virales en cultivos de trébol rojo en dos regiones del país (Sur-Oeste y Este). La incidencia promedio varió de acuerdo a la región considerada, siendo mayor en la región Sur-Oeste. El muestreo de plantas sintomáticas indicó un neto predominio de la infección de *Potyvirus* (94%) frente a la infección de AMV (44%); un porcentaje alto de plantas presentó infecciones múltiples. Se ajustó un protocolo para detección de virus en semilla. La técnica permitió detectar AMV en semilla de trébol rojo, trébol blanco y alfalfa no detectándose *Potyvirus* en semilla de trébol rojo. En trébol rojo se han identificado las principales enfermedades virales transmisibles por semilla y por vectores. Se concluyó que la transmisión por vectores es clave en mientras que el impacto de la transmisión por semilla es despreciable. Sin embargo cabe señalar que en el caso de AMV la transmisión por semilla puede cumplir un rol en la introducción del virus a nuevas áreas de cultivo. En lo que respecta a *Potyvirus* la dispersión generalizada de áfidos constituyen la vía más importante de transmisión. Respecto a los vectores, se evaluó el impacto de los áfidos en la dispersión viral y se determinaron las especies transmisoras prevalentes. Los registros más altos, fundamentalmente en la primavera (octubre y noviembre) y en menor grado en el otoño, correspondieron a: *Therioaphis trifolii*, *Aphis citricola*, *Rhopalosiphum padi* y *Nearctaphis bakeri*. Las cuatro especies son transmisoras de *Potyvirus*, mientras que sólo *T. trifolii* y *N. bakeri* se reportan como transmisoras de AMV. Las trampas de áfidos instaladas en cultivos de alfalfa capturaron las mismas especies que las instaladas en trébol rojo. Esto indica que en los sistemas agrícola-ganaderos, donde existe una continuidad geográfica de cultivos de leguminosas forrajeras perennes, existe una amplia distribución espacial de huéspedes comunes de las virosis y de sus insectos vectores.
- *Manejo de enfermedades de implantación.* A) Se ha determinado el efecto de prácticas culturales y de manejo, sobre la sobrevivencia de patógenos y la severidad de enfermedades radiculares de leguminosas. B) Se dispone de información sobre el potencial de control biológico de enfermedades de implantación. Se desarrolló una tecnología para el control biológico de enfermedades de implantación (causadas por *Pythium* spp.) en Lotus y alfalfa con cepas de *Pseudomonas* fluorescentes nativas. Consiste en la bacterización conjunta de la semilla con *Pseudomonas* y rizobios. Se propone como estrategia alternativa al uso de fungicidas químicos para mejorar el establecimiento de leguminosas en sistemas ganaderos de producción orgánica. C) Se finalizó la validación agronómica de cepas de lotus (UP61, UP143, UP148) en condiciones de campo ([Proyecto BID-LIA 28](#)). Se realizó en una red de ensayos, a través de la evaluación de la actividad protectora del damping-off en 2 especies (Lotus y alfalfa), 3 localidades, 4 años y 3 épocas de siembra. Las tres cepas tienen un comportamiento aceptable en cuanto a protección y a promoción del crecimiento. D) Asimismo, se realizó la caracterización de las interacciones entre *Pseudomonas* biocontroladoras y *Sinorhizobium meliloti*. Se demostró que ninguna de las dos especies bacterianas se ve negativamente afectada por la presencia de la otra. La co-inoculación con cepas de *Pseudomonas* fluorescentes y *S. meliloti* no afecta la eficiencia de la fijación biológica de nitrógeno en alfalfa. Las cepas de *P. fluorescens* son capaces de colonizar eficientemente la rizósfera de alfalfa y se mantienen por un período prolongado en condiciones de campo. E) Se desarrolló un medio de cultivo para la producción en gran escala de *Pseudomonas* fluorescentes, el cual se ensayó posteriormente en condiciones industriales. Las empresas de inoculantes han ajustando la fermentación a escala piloto. F) Se finalizó la evaluación de



una colección (n=702) de cepas de alfalfa (Proyecto FCE/Dinacyt 7132). El 12% de las cepas exhibieron una marcada actividad antagónica *in vitro* frente a *Pythium debaryanum*; en 5.7% de las cepas se detectaron genes biosintéticos para la producción de los antibióticos DAPG, PHZ, PRN y PLT (por PCR); el 23% de las cepas mostraron una capacidad de protección de enfermedad aceptable *in vivo*, que permitió registros de emergencia de alfalfa superiores a 60%. Las 14 mejores cepas en cuanto a protección fueron evaluadas por su capacidad de promoción de crecimiento. Las cepas aP388, aP271, aT633, aT688 y aC119 califican como candidatas para ser evaluadas en condiciones de campo.

3. Objetivo Especifico 3. Disminuir pérdidas productivas debidas a insectos plaga en leguminosas forrajeras.

Relevancia (revisión 2001): 3,4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) Se completó la evaluación de daño por míridos en trébol blanco lo que permitirá, con los datos acumulados de fluctuaciones poblacionales, establecer umbrales de acción para el control; la prospección de agentes de control natural de esta especie integra una línea de trabajo más general, de relevamiento de biocontroladores de diversos insectos plaga iniciada en 2005. B) Con respecto a epinotia: se determinaron niveles de daño en alfalfa, lotus y trébol rojo; se desarrolló y se completó en 2004 el proyecto MGAP/INIA/CALOL de evaluación a campo de la eficiencia de *Trichogramma* como controlador de poblaciones en semilleros de *Lotus corniculatus* y se coordinan trabajos con Facultad de Química en la evaluación del uso de feromonas sexuales como medida adicional de control. C) En chinches: se lleva adelante un trabajo conjunto con Facultad de Agronomía sobre identificación de biocontroladores en sistemas agrícola ganaderos del Litoral que ha permitido determinar la presencia de varias especies de Scelionidae parasitoides de huevos de *Piezodorus guildinii*. D) Se registran poblaciones de diversos insectos potencialmente dañinos durante el ciclo de producción de semilla de leguminosas forrajeras mediante muestreos con red. Para pulgones y para epinotia se ha desarrollado un sistema de advertencia de poblaciones abundantes mediante el uso de trampas. E) Se comenzaron los estudios tendientes a identificar los biotipos de *Schizaphis graminum* predominantes en el Litoral. Al respecto, se encuentra en elaboración un proyecto de colaboración que incluye a la Univ. de Minnesota, la Sociedad Rural de Río Negro y COPAGRAN. Se definió la metodología de trabajo y se lograron avances en la evaluación de daño por *Rhopalosiphum padi* y por *Schizaphis graminum* en avena. F) Se avanza en el conocimiento sobre el potencial de alternativas de control biológico de diversos insectos.

4. Objetivo Especifico 4. Mejorar la eficiencia de uso de nutrientes y la sostenibilidad, aumentando la productividad de la base forrajera.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) De distintos trabajos de relevamiento de fertilidad y estado nutricional en trébol blanco y alfalfa, se desprende que a nivel productivo existen restricciones en la productividad de las pasturas por utilización de bajos niveles de fertilización con fósforo (P); B) El azufre (S) surge como un elemento nuevo en Uruguay que puede limitar rendimientos. Esto se ha evaluado con trébol blanco tanto en suelos de Basalto como en Cristalino; C) En términos gene-



rales aumentó el conocimiento del uso del análisis foliar como herramienta de diagnóstico del estado nutricional en pasturas.

5. **Objetivo Específico 5.** Definir adecuado manejo de malezas para aumentar productividad de pasturas y verdeos en los sistemas predominantes.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) Se han delineado políticas de manejo, incluyendo *Cynodon*, en sistemas intensivos bajo laboreo convencional. Para condiciones de siembra directa, se amplía información sobre control de malezas, con particular referencia a *Cynodon*; B) Se dispone de recomendaciones para el control de Margarita de Piria; C) Se conoce la susceptibilidad a distintos herbicidas de nuevos materiales forrajeros, como *Ornithopus* INIA Encantada, *Lotononis* INIA Glencoe y Trébol Alejandrino INIA Calipso entre otros.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Tecnología general de manejo definida para los nuevos materiales de INIA disponibles a los productores: *Ornithopus* Encantada, *Triticale* Caracé, *Bromus* Tabobá, Trébol Blanco Kanopus, Trébol Alejandrino Calipso, Raigrases Titán y Cetus, *Achicoria* Lacerta, Avena Polaris, Lotus Draco y Trébol Rojo Mizar.
2. Caracterización productiva y calidad de forraje de cereales de invierno para doble propósito.
3. Protocolos de diagnóstico, cuantificación y manejo de enfermedades de leguminosas, comprendiendo distintas prácticas culturales como rotación de cultivos entre otras.
4. Variables biológicas del suelo caracterizadas en sistemas agrícola–ganaderos (índice de patogenicidad de suelo, población de *Fusarium oxysporum*).
5. Para enfermedades virales de Trébol Rojo: a) Incidencia relevada; b) Protocolo de detección en semilla ajustado; c) Impacto de los áfidos en la dispersión viral evaluado; d) Especies de áfidos transmisores determinadas.
6. Tecnología desarrollada para el control biológico de enfermedades de implantación en lotus y alfalfa con cepas de *Pseudomonas* fluorescentes nativas (inoculante bacteriano).
7. a) Protocolo de identificación y manejo de insectos plaga; b) Recomendaciones de manejo en base a umbrales de daño para epinotia en Alfalfa, Lotus y Trébol Rojo y para míridos en Trébol Blanco, c) Sistemas de advertencia de poblaciones abundantes de pulgones y epinotia mediante trampas de captura; d) Primera identificación en Uruguay de parasitoides de posturas de *Piezodorus guildinii*; e) Recomendaciones de control de epinotia con *Trichogramma pretiosum* (determinación de dosis).
8. Protocolos de manejo y control de malezas en relación a: Gramilla (bajo laboreo convencional y siembra directa), Margarita de Piria, Menta y Capin Annoni.



9. Diagnóstico de limitantes nutricionales a nivel productivo (trébol blanco, alfalfa) y mejor conocimiento de la herramienta del análisis foliar.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
CONICYT-BID. 2013	Uso de <i>Pseudomonas</i> fluorescentes nativas para el control de enfermedades de implantación de leguminosas forrajeras. 1997-1998. (Finalizado)
IFS C/2945-1	Native fluorescent <i>Pseudomonas</i> as biocontrol agents of alfalfa seedling diseases. 2000-2001. (Finalizado)
LIA 028	Desarrollo de una tecnología para el control biológico de enfermedades de implantación en leguminosas forrajeras. (Finalizado)
FCE 7132	Caracterización de una colección de <i>Pseudomonas</i> fluorescentes para el control biológico de enfermedades de implantación en alfalfa. (Finalizado)
PDT 29/108	Evaluación de la biodiversidad en suelos bajo diferentes sistemas de producción. En ejecución.
PDT 32/07	Caracterización de biocontroladores de insectos plaga en sistemas pastoriles del Litoral Oeste uruguayo. En ejecución.
PDT 32/23	Indicadores para el control de la calidad del recurso natural suelo en las principales áreas de producción lechera de Uruguay
MGAP BID A 5891	Control biológico de epinotia aporema (<i>Wals</i>) en semilleros de leguminosas. (Finalizado).

Publicaciones

- Altier, N. 1997. Relevamiento de enfermedades en lotus: principales aspectos para su manejo. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 33-38. (Serie Actividades de Difusión 137).
- Altier, N. 1998. Congreso argentino de control biológico de enfermedades de las plantas, 1. Buenos Aires, Argentina.
- Altier, N. 1998. Enfermedades de alfalfa y estrategias para su manejo. En: Jornada de alfalfa, 3. Canelones, Uruguay. INIA; Federación Rural; Plan Agropecuario; MGAP. p. 9-14.
- Altier, N. 1998. Enfermedades del *Lotus* en Uruguay. Montevideo: INIA. 16 p. (Serie Técnica 93).
- Altier, N. 1999. Diagnóstico y manejo de enfermedades en alfalfa. En: Jornada de forrajeras. INIA La Estanzuela. p. 79-87. (Serie Actividades de Difusión 209).
- Altier, N. 2000. Reconocimiento y manejo de enfermedades. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, M., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 125-143. (Boletín de Divulgación 69).
- Altier, N. 2000. Sanidad de alfalfa. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras bianuales y perennes para el Registro Nacional de Cultivares, período 1999. INIA; INASE. p. 30-35.
- Altier, N. 1998. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. INIA La Estanzuela. 58 p.
- Altier, N. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Parte II: Bianuales y perennes. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. INIA La Estanzuela. 63 p.
- Altier, N. 2000. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. INIA La Estanzuela.
- Altier, N. 2001. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. INIA La Estanzuela.
- Altier, N. 2002. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. INIA La Estanzuela.



Altier, N. 2003. Caracterización de la población de *Fusarium oxysporum* y potencial patogénico del suelo bajo rotaciones agrícola ganaderas. En: 40 años de rotaciones agrícolas - ganaderas. Montevideo: INIA. p. 37-44. (Serie Técnica 134).

Altier, N. 2003. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. INIA La Estanzuela.

Altier, N. 2004. Caracterización de una colección de *Pseudomonas fluorescentes* para el control biológico de enfermedades de implantación en alfalfa: informe final al FCE/DINACYT del Proyecto 7132. 45p.

Altier, N. 2004. Resultados experimentales de evaluación de cultivares: especies forrajeras. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Biometría, Protección Vegetal. INIA La Estanzuela.

Altier, N. 2004. Seminario de actualización técnica: Uso de *Pseudomonas nativas* para el manejo de enfermedades de implantación en leguminosas forrajeras. INIA Las Brujas.

Altier, N.; Arias, A. 2004. Caracterización de una colección de *Pseudomonas fluorescentes* para el control biológico de enfermedades de implantación en alfalfa: resultados del Proyecto FCE/CONICYT 7132.

Altier, N.; Groth, J.V. 1999. Characterization of the fungal population associated with crown and root rot of birdsfoot trefoil in Uruguay. *Phytopathology*, v. 89, S2.

Altier, N.A.; Groth, J.V. 2005. Characterization of aggressiveness and vegetative compatibility diversity of *Fusarium oxysporum* associated with crown and root rot of birdsfoot trefoil. *Lotus Newsletter*, v. 35, p. 57-72.

Altier, N.; Kinkel, L.L. 1999. Epidemiological studies on crown and root rot of birdsfoot trefoil in Uruguay. *Phytopathology*, v. 89, S2.

Altier, N.A.; Kinkel, L.L. 2005. Epidemiological studies on crown and root rot of birdsfoot trefoil in Uruguay. *Lotus Newsletter*, v. 35, p. 40-56.

Altier, N.; Pérez, C.; De La Fuente, L.; Arias, A. 2000. Native fluorescent *Pseudomonas* as biocontrol agents of seedling diseases on birdsfoot trefoil. En: International PGPR Workshop, 5., Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. Proceedings. <<http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscripts/altier.pdf>>

Altier, N.; Pérez, C.; Ducamp, F.; Cadenazzi, M.; De La Fuente, L.; Bajsa, N.; Quagliotto, L.; Arias, A. 2002. Uso de *Pseudomonas fluorescentes* nativas para el control de enfermedades de implantación en leguminosas forrajeras. En: Biolatina 2002; Feria Congreso Latinoamericano de Biotecnología, 5. Congreso Uruguayo de Biotecnología, 1., Montevideo, Uruguay.

Altier, N.; Pérez, C.; Ducamp, F.; De La Fuente, L.; Bajsa, N.; Quagliotto, L.; Arias, A. 2002. Biocontrol of *Pythium* spp. on alfalfa using native fluorescent *Pseudomonas*. *Phytopathology*, v. 92, S3.

Alzugaray, R. 1998. *Bruchophagus gibbus*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.

Alzugaray, R. 1998. *Bruchophagus platypterus*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.

Alzugaray, R. 1998. *Diloboderus abderus*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.

Alzugaray, R. 2000. Manejo de insectos. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, E., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 115-123. (Boletín de Divulgación 69).

Alzugaray, R. 2001. Manejo de problemas con insectos fitófagos en pasturas. En: Seminario Taller Carne Ecológica, Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía; Caja Notarial. p.73-79.

Alzugaray, R. 2003. Insect pests damaging *Lotus corniculatus* (L) flowers and seeds in Uruguay. *Lotus Newsletter*, v. 3, p. 11-18.



Alzugaray, R. 2004. Daños por insectos en la producción de semilla de leguminosas forrajeras: avispa, epinotia, apion, míridos. Montevideo: INIA. 23 p. (Serie Técnica 141).

Alzugaray, R.; Basso, C.; Grille, G. 2004. Duración del ciclo biológico de *Epinotia aporema* Wals. (Lepidoptera: Tortricidae) en laboratorio a diferentes temperaturas. En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 20., Gramado, Brasil. Resumos. SEB. p. 247.

Alzugaray, R.; Ribeiro, A. 2000. Insectos en pasturas. En: Zerbino, M.A.; Ribeiro, A., eds. Manejo de plagas en cultivos y pasturas. Montevideo: INIA. p. 13-30. (Serie Técnica 112).

Alzugaray, R.; Ribeiro, A.; Zerbino, M.S.; Morelli, E.; Castiglioni, E. 1998. Situación de los insectos del suelo en Uruguay. En: Mesa Redonda sobre Insectos Plaga Edafícolas, 5.

Alzugaray, R.; Zerbino, M.S.; Morelli, E.; Castiglioni, E.; Ribeiro, A. 1999. Manejo de gusanos blancos en cultivos cerealeros en Uruguay. En: Reunión Latinoamericana de Scarabaeidología, 4. Viçosa, Brasil.

Arias, M. 2002. Transmisión de virus vegetales por semilla. Trabajo Especial I de la Licenciatura de Bioquímica. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. 65 p.

Arias, M. 2003. Estudios epidemiológicos de enfermedades a virus en trébol rojo: dispersión en el campo y detección en la semilla. Trabajo Especial II de la Licenciatura de Bioquímica. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. 37 p.

Arias, A.; Altier, N. 2004. Desarrollo de una tecnología para el control biológico de enfermedades de implantación en leguminosas forrajeras: resultados del Proyecto BID-LIA 028.

Arias, A.; De La Fuente, L.; Bajsa, N.; Quagliotto, L.; Bagnasco, P.; Altier, N. 2001. Control biológico de hongos fitopatógenos por *Pseudomonas fluorescentes*. En: Congreso Argentino de Microbiología, 9. Buenos Aires, Argentina.

Arana, S.; Piñeiro, G.; García, J.; Santiñaque, F. 2000. Riego y manejo en la productividad de pasturas con trébol blanco. En: Jornada de trébol blanco. INIA La Estanzuela. p. 5-12. (Serie Actividades de Difusión 241).

Arrivillaga Roqueta, S.M.; Ciliuti Cecilia, C.J.; Hernández Villanueva, C.S. 2001. Comportamiento productivo de avena en función de fechas de siembra tempranas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Bajsa, N.; Azziz, G.; Quagliotto, L.; Zerbino, S.; Morón, A.; Altier, N.; Arias, A. 2004. Evaluación de la biodiversidad en suelos bajo diferentes sistemas de producción. En: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 347.

Bajsa, N.; De La Fuente, L.; Quagliotto, L.; Bagnasco, P.; Altier, N.; Arias, A. 2000. Producción de un nuevo antibiótico fenacínico por una cepa de *Pseudomonas fluorescentes* biocontroladora. En: Jornadas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias, 9. Solís, Uruguay. p. 147.

Bajsa, N.; Quagliotto, L.; Yanes, M.L.; Vaz, P.; Asís, G.; De La Fuente, L.; Bagnasco, P.; Davyt, D.; Pérez, C.; Ducamp, F.; Altier, N.; Arias, A. 2005. Selección de *Pseudomonas fluorescentes* nativas para controlar enfermedades de implantación en praderas. Agrociencia, v. 9, nos. 1-2, p. 321-325.

Banchero, M.; Altier, N. 1998. Estimation of soil population of *Fusarium* spp. under different crop rotation systems. Lotus Newsletter, v. 29. <www.psu.missouri.edu/lnl/v29>

Bao, L. 2002. Virosis en trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) y la importancia de los áfidos (Homóptera: Aphididae) en la transmisión viral. Trabajo Especial I de la Licenciatura de Bioquímica. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. 58 p.

Bao, L. 2003. Monitoreo de poblaciones de áfidos en trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) y su relación con la dispersión de enfermedades a virus. Trabajo Especial II de la Licenciatura de Bioquímica. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. 48 p.



Bao, L.; Maeso, D.; Altier, N., eds. 2005. Enfermedades virales del trébol rojo en Uruguay: avances de la investigación en el período 1994-2004. Montevideo: INIA. 77 p. (Serie Técnica 150).

Basso, C.; Alzugaray, R.; Grille, G. 2002. Control of *Epinotia aporema* (Wals) with inundative releases of *Trichogramma pretiosum* Riley on birdsfoot trefoil in Uruguay. En: International Symposium, 6. Egg parasitoids for biocontrol of insect pests, Perugia, Italia. Resumen.

Basso, C.; Grille, G.; Alzugaray, R.; Chiaravalle, W. 2004. Aplicación de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) para el control de *Epinotia aporema* (Lepidoptera, Tortricidae) en soja y *Lotus* en Uruguay. En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 20., Gramado, Brasil. Resumos. SEB. p. 311.

Bemhaja, M. 1997. Evaluación nacional de cultivares de Triticale 1997. INIA; INASE.

Bemhaja, M. 1997. Producción de semilla Triticale INIA Caracé y Ornithopus INIA Encantada. En: Producción de carne de calidad en areniscas. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. cap. 1, p. 18-20. (Serie Actividades de Difusión 139).

Bemhaja, M. 1998. Evaluación nacional de cultivares de Triticale 1998. INIA; INASE.

Bemhaja, M. 1998. Introducción y evaluación de especies forrajeras en la región norte del país: Rivera y Tacuarembó. Plan Agropecuario; INIA.

Bemhaja, M. 1998. Producción de semillas de forrajeras para suelos arenosos. En: Día de campo: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó.

Bemhaja, M. 1999. Colaboración en la elaboración de Proyecto de Triticale presentado por CADYL al MGAP.

Bemhaja, M. 1999. Especies forrajeras adaptadas a suelos arenosos. En: Congreso de la Asociación de Ingenieros Agrónomos de Rivera y Livramento, Rivera, Uruguay.

Bemhaja, M. 1999. Evaluación nacional de cultivares de Triticale 1999. INIA; INASE.

Bemhaja, M. 2000. Gramínea nativa perenne invernal para suelos arenosos: *Bromus auleticus* cv. INIA Tabobá. En: Reunión del genero Bromus, Bagé, Brasil. PROCISUR.

Bemhaja, M. 2000. Pasto elefante INIA Lambaré. Montevideo: INIA. 14 p. (Boletín de Divulgación 72).

Bemhaja, M. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos arenosos. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J., eds. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. Montevideo: INIA. p. 109-122. (Boletín de Divulgación 76).

Bemhaja, M.; Antúnez, J.; Martínez, J. 2004. Producción de mejoramientos de campo: base forrajera. En: Aspectos relacionados con cría vacuna en La Magnolia. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 3-6. (Serie Actividades de Difusión 358).

Bemhaja, M.; Antúnez, J.; Martínez, J. 2005. Producción de campo natural y mejoramientos de campo: base forrajera. En: Día de campo: Cría vacuna en suelos arenosos. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 4-7. (Serie Actividades de Difusión 403).

Bemhaja, M.; Antúnez, J.; Martínez, J.; Albornoz, A. 1999. Principales características de la base forrajera y del área de pastoreo de la Unidad Experimental La Magnolia. En: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 3-4. (Serie Actividades de Difusión 198).

Bemhaja, M.; Brunel, M. 2000. Producción de semilla de *Bromus auleticus* bajo tres cargas con capones en areniscas de Tacuarembó. En: Reunión del género Bromus, Bagé. Brasil. PROCISUR.

Bemhaja, M.; Marchesi, C. 1997. Disponibilidad de nitrógeno residual: cultivos forrajeros en rotación con Ornithopus en suelos arenosos. En: Producción de carne de calidad en Areniscas. INIA Tacuarembó. cap. 1, p. 21-22. (Serie Actividades de Difusión 139).



- Bemhaja, M.; Martínez, J.; Galli, E.; Antúnez, J. 2000. Producción de forraje de campo y de cultivos forrajeros invernales. En: Día de campo. Unidad Experimental La Mognolia. INIA Tacuarembó. p. 4-6. (Serie Actividades de Difusión 238).
- Bemhaja, M.; Mederos, A.; Franchi, M.; Pigurina, G.; Alonso, T. 1997. Contenido de minerales en comunidades nativas bajo pastoreo en suelos arenosos de Tacuarembó. En: Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 189-190.
- Bemhaja, M.; Olmos, F. 1996. Producción de pasturas en suelos arenosos. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Morón, A., eds. Producción y manejo de pasturas. Montevideo: INIA. p. 221-229. (Serie Técnica 80).
- Bemhaja, M.; Risso, D.F.; Zarza, A.; del Campo, M. 1997. Potencial forrajero de triticale INIA Caracé en suelos arenosos. En: Congreso Binacional de Producción Animal, Argentina Uruguay, 1.; Congreso Argentino de Producción Animal, 21.; Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 196-197.
- Brunel, M. 2001. Producción de semillas de *Bromus auleticus* INIA Tabobá bajo tres cargas con capones en suelo arenosos de Tacuarembó. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 106p.
- Castiglioni, E.; Alzugaray, R.; Ribeiro, A.; Loíacono, M. 2005. Parasitoides de huevos de *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD) en sistemas agrícola-pastoriles del litoral oeste uruguayo. En: SIRGEALC, 5. Montevideo, Uruguay. Resumen.
- Castro, M.; Altier, N.; Pereyra, S. 1997. Evaluación de cultivares de especies forrajeras. En: Jornada de pasturas y ovinos. INIA La Estanzuela. p. 1- 31. (Serie Actividades de Difusión 37).
- Cuitiño Carro, V.; Howe Carvajal, A. 2001. Alternativas para cereales doble propósito. Tesis Ing. Agr., Facultad de agronomía, Universidad de la República, Uruguay.
- De La Fuente, L.; Altier, N.; Yanes, M.; Arias, A. 2001. Evaluación de una colección de *Pseudomonas fluorescentes* nativas como agentes potenciales de control biológico de *Pythium* spp. En: Encuentro Nacional de Microbiólogos, 5. Montevideo, Uruguay. Facultad de Ciencias, Universidad de la República.
- De La Fuente, L.; Bajsa, N.; Quagliotto, L.; Thomashow, L.; Weller, D.; Altier, N.; Arias, A. 2000. Estrategias conservadas de control biológico presentes en bacterias del suelo de diferentes orígenes geográficos. En: Jornadas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias, 9. Solís, Uruguay. p. 162.
- De La Fuente, L.; Quagliotto, L.; Bajsa, N.; Fabiano, E.; Altier, N.; Arias, A. 2000. Effect of the introduction of biocontrol *Pseudomonas* strains on the symbiosis rhizobia - forage legume. En: International PGPR Workshop, 5. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina. Proceedings.
- De La Fuente, L.; Quagliotto, L.; Bajsa, N.; Fabiano, E.; Altier, N.; Arias, A. 2002. Inoculation with *Pseudomonas fluorescens* biocontrol strains does not affect the symbiosis between rhizobia and forage legumes. Soil Biology and Biochemistry, v. 34, p. 545-548.
- García, J. 2000. INIA Calipso: nuevo cultivar de trébol alejandrino. Montevideo: INIA. 8 p. (Boletín de Divulgación 70).
- García, J. 2001. Producción de forraje de pasturas cultivadas en la región litoral sur.
- García, J.; Barú, N.; Vernazza, R. 2000. Riego y producción de semillas de trébol blanco. En: Jornada de trébol blanco. INIA La Estanzuela. p. 13-18. (Serie Actividades de Difusión 241).
- Hernández, S.; Rebuffo, M.; Arrivillaga, S.; Jaurena, M.; Labandera, C.; Risso, D.; Ciliuti, J. 2005. Evaluation of the genotype-environment interaction in the establishment of *Lotus uliginosus* (Schkuhr) with soil-cores. Lotus Newsletter, v. 35, no. 1, p. 120-130.
- Labandera, M.; Altier, N. 2000. Comportamiento de cultivares comerciales de alfalfa. En: Comportamiento de cultivares comerciales de especies forrajeras, período 1999. INIA.
- Labandera, M.; Castro, M.; Condón, F.; Altier, N.; Stewart, S. 1998. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares: evaluación de cultivares de especies forrajeras. En: Jornada de lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 69-90. (Serie Actividades de Difusión 163).



- Morón, A. 1996. Alfalfa y fertilidad de suelos. En: Jornada sobre alfalfa, San José, Uruguay. CREA. p. 10-12.
- Morón, A. 1998. Requerimientos de fertilización y relevamiento nutricional. En: Alfalfa. INIA; Federación Rural; Plan Agropecuario; MGAP. p. 15-20.
- Morón, A. 1999. Relevamiento del estado nutricional y la fertilidad del suelo en cultivos de trébol blanco. En: Jornada de trébol blanco. INIA La Estanzuela. p. 1-14. (Serie Actividades de Difusión 200).
- Morón, A. 2000. Fertilidad de suelos y estado nutricional. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, E., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 37-51. (Boletín de Divulgación 69).
- Morón, A. 2002. Posibles usos de fosforitas para mejoramiento de pasturas en zonas ganaderas tradicionales en Uruguay. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 97-113. (Serie Técnica 129).
- Morón, A. 2003. Fertilización fosfatada de pasturas para producción lechera. En: Jornada de presentación de resultados: Potenciando las pasturas. Grupo CREA, Tamberos San Gabriel, Florida, Uruguay. p. 5-7.
- Morón, A. 2003. Respuestas a la fertilización con fósforo y azufre en pasturas de trébol blanco en establecimientos del Grupo CREA Tamberos San Gabriel. En: Jornada de presentación de resultados: Potenciando las pasturas. Grupo CREA, Tamberos San Gabriel, Florida, Uruguay. p. 8-12.
- Morón, A. 2004. Relevamiento del estado nutricional y la fertilidad del suelo en cultivos de trébol blanco en la zona este de Uruguay. En: Seminario de actualización técnica: Fertilización fosfatada de pasturas en la Región Este. INIA Treinta y Tres. p. 17-31. (Serie Actividades de Difusión 356).
- Morón, A. 2005. Fertilización de gramíneas con nitrógeno en el Establecimiento el Cardo Azul (Colonia - R 12). En: Jornada de pasto a carne. FUCREA; Wrightson Pas; ISUSA; Central de Pruebas de Kiyú. 4 p.
- Morón, A.; Cozzolino, D. 2001. Applications of near reflectance spectroscopy (NIRS) for macronutrients analysis in alfalfa (*Medicago sativa* L.). En: International Grassland Congress, 19., Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 183-184.
- Morón, A.; Cozzolino, D. 2002. Determination of macro elements in alfalfa and white clover by near-infrared reflectance spectroscopy. Journal of Agricultural Science, v. 139, p. 413-423.
- Morón, A.; Risso, D.F. 2001. Phosphorus, sulphur and micronutrients on grassland improvement with white clover (*Trifolium repens* L.) on basaltic soils in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 181-182.
- Pérez, C.; Altier, N.; Jones, C.; De La Fuente, L.; Arias, A. 1999. Control biológico de enfermedades de implantación en lotus mediante *Pseudomonas fluorescentes* nativas. Fitopatología, v. 34, p. 205-206.
- Pérez, C.; Altier, N.; Jones, C.; De La Fuente, L.; Arias, A. 1999. Control biológico de enfermedades de implantación en lotus mediante *Pseudomonas fluorescentes* nativas. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 10.; Congreso de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, 26. Guadalajara, México. Resúmenes. Poster 221.
- Pérez, C.; Altier, N. 2000. Enfermedades de implantación en leguminosas forrajeras: importancia y estrategias de control. Cangüé, no. 19, p. 11-14.
- Pérez, C.; De La Fuente, L.; Arias, A.; Altier, N. 2001. Uso de *Pseudomonas fluorescentes* nativas para el control de enfermedades de implantación en *Lotus corniculatus* L. Agrociencia, v. 5, no. 1, p. 41-47.
- Pigurina, G.; Bemhaja, M.; Brito, G. 1998. Utilización de heno de campo natural diferido en Areniscas de Tacuarembó. II. Degradación ruminal y relación con comportamiento animal. En: Berretta, E.J., ed. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical - Grupo Campos, 14. Anales. INIA Tacuarembó. p. 127-130. (Serie Técnica 94).
- Quagliotto, L.; Azziz, G.; Bajsa, N.; Arias, A.; Pérez, C.; Ducamp, F.; Cadenazzi, M.; Fernández, A.; Altier, N. 2004. Desarrollo de una tecnología para el control biológico de enfermedades de implantación en leguminosas forrajeras: resultados Proyecto LIA 028. Montevideo: INIA. (Serie LIA 04) En CD.



- Quagliotto, L.; Azziz, G.; Bajsa, N.; Vaz, P.; Pérez, C.; Ducamp, F.; Altier, N.; Arias, A. 2003. *Pseudomonas strains* isolated from *Lotus corniculatus* rhizosphere as biocontrol agents in alfalfa. En: International PGPR Workshop, 6., Calicut, India.
- Quagliotto, L.; Bajsa, N.; De La Fuente, L.; Vaz, P.; Azziz, G.; Pérez, C.; Ducamp, F.; Altier, N.; Arias, A. 2002. *Pseudomonas fluorescens* aisladas de *Lotus corniculatus* protegen plantas de alfalfa de la infección por *Pythium* spp. sin afectar la simbiosis con rizobio. En: Jornadas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias, 10. Maldonado, Uruguay.
- Real, D.; Formoso, F.; Martínez, A.; Risso, I.; Hugo, W.; Rostan, C.; Alzugaray, R. 2005. Pre-basic seed production of *Lotononis bainesii* Baker cv. INIA Glencoe. Short communication. New Zealand Journal of Agricultural Research, v. 48, p. 377-379.
- Rebuffo, M. 1998. Variedades y manejo de implantación en alfalfa. En: Jornada de alfalfa. Plan Agropecuario; INIA. p. 1-5.
- Rebuffo, M. 2000. Adopción de variedades en Uruguay. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, M., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 5-16. (Boletín de Divulgación 69).
- Rebuffo, M. 2000. Implantación. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, M., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 29-36. (Boletín de Divulgación 69).
- Rebuffo, M. 2001. Estrategias y métodos de mejoramiento para maximizar la eficiencia en el uso de avena para forraje y doble propósito. En: Reuniao da Comissao Brasileira de Pesquisa de Aveia, 21. Lages, Santa Catarina, Brasil. p. 28-29.
- Rebuffo, M., ed. 2003. Lotus Newsletter, v. 33. 96 p.
- Rebuffo, M., ed. 2004. Lotus Newsletter, v. 34. 118 p.
- Rebuffo, M., ed. 2005. Lotus Newsletter, v. 35, no. 1. 173 p.
- Rebuffo, M. 2005. The Lotus Newsletter: an electronic *Lotus* research community. En: International Grassland Congress, 20. Offered Papers. p. 951. Wageningen Academic Publishers.
- Rebuffo, M.; Bemhaja, M.; Risso, D.F. 2005. Uso de leguminosas forrajeras en sistemas pastoriles: situación actual de Uruguay. En: Workshop internacional sobre utilização de leguminosas em sistemas pastoris para aumento da sustentabilidade, Porto Alegre, Brasil. UFRGS. 8p. En CD.
- Rebuffo, M.; Alzugaray, R.; Arrivillaga, S.; Ciliuti, J.; Pötter, G.; Barrey, M. 2005. Preferencia de *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphididae) en una colección de *Avena sativa* L. en Uruguay. En: SIRGEALC, 5., Montevideo, Uruguay. Resumen.
- Rebuffo, M.; Alzugaray, R.; Hernández, S.; Arrivillaga, S.; Condon, F. 2005. Caracterización de avena por tolerancia al pulgón verde de los cereales, *Schizaphis graminum* (Rondani). En: SIRGEALC, 5. Montevideo, Uruguay.
- Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, M., eds. 2000. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. 159 p. (Boletín de Divulgación 69).
- Ríos, A. 1998. Control integrado de gramilla (*Cynodon dactylon*) en sistemas agrícolas ganaderos. En: Reunión técnica sobre viabilización de la siembra directa en sistemas mixtos de producción. INIA La Estanzuela. p. 16.
- Ríos, A. 1998. Dinámica y control de *Cynodon dactylon* en sistemas pastoriles. En: Seminario Biología, Manejo y Control de Gramón (*Cynodon dactylon*), Buenos Aires, Argentina. UBA.
- Ríos, A. 1999. Dinámica y control de gramilla. INIA La Estanzuela. 17 p. (Serie Actividades de Difusión 192).
- Ríos, A. 2000. Control de gramilla en sistemas de siembra directa. In: Curso de siembra directa para productores, Villa Rodríguez, San José, Uruguay. INIA La Estanzuela. 15 p. (Serie Actividades de Difusión 228).
- Ríos, A. 2000. Control de gramilla en sistemas de siembra directa. En: Curso de siembra directa para productores, Cardona, Soriano, Uruguay. INIA La Estanzuela. 16 p. (Serie Actividades de Difusión 228).
- Ríos, A. 2000. Control de gramilla en sistemas de siembra directa. En: Congreso de AAPRESID, 8. Mar del Plata, Argentina. Conferencias.



- Ríos, A. 2001. Rejuvenecimiento de alfalfares. En: Congreso de AAPRESID, 9. Mar del Plata, Argentina. Conferencias. p. 113-126.
- Ríos, A. 2004. Herbicidas en *Lotononis* INIA Glencoe. En: Visita guiada sobre *Lotononis* INIA Glencoe. INIA. p. 7-8. (Serie Actividades de Difusión 393).
- Ríos, A. 2004. Margarita de Piria: aspectos básicos para su control. En Campaña de control de Margarita de Piria. INIA La Estanzuela. p. 7-25. (Serie Actividades de Difusión 390).
- Ríos, A. 2004. Margarita de Piria: aspectos básicos para su control. En: Campaña de control de Margarita de Piria. INIA La Estanzuela. p. 8-26. (Serie Actividades de Difusión 391).
- Ríos, A. 2004. Reconozca y combata al *Capin annoni* (*Eragrostis plana* Nees). En: Jornada de divulgación: Capin Anoni. INIA La Estanzuela. p. 13-24. (Serie Actividades de Difusión 379).
- Ríos, A. 2005. Campaña de control de Margarita de Piria. INIA La Estanzuela. p. 2-10. (Serie Actividades de Difusión 420).
- Ríos, A. 2005. Avances en el control integrado de *Capin annoni* (*Eragrostis plana* Nees). INIA La Estanzuela. p. 13-23. (Serie Actividades de Difusión 410).
- Ríos A.; Faggi, N.; Scremini, G. 1998. Control integrado de gramilla (*Cynodon dactylon*) en sistemas pastoriles. En: Seminario internacional: Dinámica de poblaciones de malezas en siembra directa, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. INTA; PROCISUR. 17 p.
- Ríos, A.; Formoso, F. 2003. Susceptibilidad y control de malezas en semilleros de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) cv Estanzuela Zapicán. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 16. 442 p.
- Ríos, A.; Formoso, F. 2003. Susceptibilidad y control de malezas en semilleros de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) cv Estanzuela 116 de primer año. En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 16. 442 p.
- Ríos, A.; Formoso, F. 2005. Susceptibilidad y control de malezas en lotus (*Lotus corniculatus*). En: Congreso Latinoamericano de Malezas, 17. Varadero, Cuba.
- Ríos, A.; Formoso, F.; Panizza, C.; Bonino, F. 1998. Siembra directa y convencional de pasturas en praderas degradadas por gramilla. En: Jornada Nacional de Siembra Directa, 6. Soriano, Uruguay. p. 25-30.
- Ríos, A.; Haedo, J.; Rostán, P. 2004. Control de *Cynodon dactylon* en sistema de siembra directa agrícola pastoril. Ciencia das Plantas Daninhas, v. 10, supl., p. 220.
- Ríos, A.; Scremini, G.; Faggi, N. 1998. Siembra directa y convencional de verdeos en praderas degradadas por gramilla. En: Jornada de siembra directa, 3. INIA; Plan Agropecuario; Federación Rural. p. 29-40.
- Veiga, L. 2000. Enfermedades causadas por virus en trébol rojo. Trabajo Especial I de la Licenciatura de Bioquímica. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. 75 p.
- Veiga, L. 2001. Incidencia de enfermedades virales en trébol rojo y estudios sobre su transmisión por semilla en Uruguay. Trabajo Especial II de la Licenciatura de Bioquímica. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. 31 p.
- Veiga, L.; Maeso, D.; Altier, N. 2002. Incidencia de enfermedades virales en trébol rojo y su transmisión por semilla en Uruguay. En: Jornadas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias, 10. Maldonado, Uruguay.
- Yanes, M.L.; De La Fuente, L.; Altier, N.; Arias, A. 2003. Characterization of native fluorescent *Pseudomonas* as biocontrol agents of alfalfa seedling diseases. En: International PGPR Workshop, 6. Calicut, India.
- Yanes, M.; De La Fuente, L.; Arias, A.; Altier, N. 2003. Native fluorescent *Pseudomonas* as biocontrol agents of alfalfa seedling diseases. En: SAIB Annual Meeting, 39. SAB Annual Meeting, 32., Bariloche, Río Negro, Argentina.
- Yanes, M.L.; De La Fuente, L.; Arias, A.; Altier, N. 2004. Uso de *Pseudomonas fluorescentes* nativas para promover el crecimiento de alfalfa y controlar enfermedades de implantación. En: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas, Salto, Uruguay. p. 94-195.



Yanes, M.L.; De La Fuente, L.; Bajsá, N.; Quagliotto, L.; Altier, N.; Arias, A. 2002. *Pseudomonas* fluorescentes nativas: una alternativa ecológica al uso de pesticidas sintéticos. En: Jornadas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias, 10., Maldonado, Uruguay. p. 142.

Zerbino, M.S.; Alzugaray, R. 1998. *Cyclocephala signaticollis*. En: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Agronomía; PREDEG; GTZ. 2 p.



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS

- Proyecto:** PA 10
- Participantes:** Diego Risso (coordinador), Nora Altier, Rosario Alzugaray, María Bemhaja, Mónica Rebuffo, Raúl Bermúdez, Francisco Formoso, Jaime García, Diego Maeso, Sylvia Germán, Silvina Stewart, Daniel Pagliano¹, Fernando Olmos², Daniel Real³, Rafael Reyno, Marco Dalla Rizza⁴, Milton Carámbula⁵
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Pasturas
- Disciplina:** Mejoramiento Genético, Manejo y Utilización de Pasturas, Fitopatología, Entomología, Virología, Biotecnología, Manejo y Alimentación
- Estación Experimental:** INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres, INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas

Objetivo General

Desarrollar leguminosas con mejor persistencia y/o productividad que los materiales actualmente disponibles, adaptadas a los diversos ambientes y sistemas de producción del país.

Objetivos Específicos

1. Obtener nuevos materiales de leguminosas anuales (*L.subbiflorus* y *T.alexandrinum*) adaptados a diversos nichos y usos.
2. En trébol blanco: crear cultivares más productivos que los cvs Zapicán y Bayucuá para su integración en pasturas cultivadas de alto rendimiento en zonas intensivas, y obtener una variedad adaptada a siembras en el tapiz en zonas de ganadería extensiva, procurando una mayor persistencia que los cultivares actuales.
3. Generar un cultivar de trébol rojo con mayor sanidad, persistencia y producción de semilla que el cv LE 116.
4. En lotus: mejorar la sanidad, persistencia y producción estival, e incorporar rizomas en relación al cv San Gabriel y crear una variedad de *L. uliginosus* adaptada a siembras en el tapiz de distintas zonas de ganadería extensiva, con mayor potencial de producción de semillas y mayor sanidad que el cv Maku.
5. Liberar un cultivar de alfalfa con mayor sanidad y persistencia que los cvs Chaná y Crioula.
6. Colectar o introducir y evaluar géneros, especies y cultivares de leguminosas, anuales y perennes, que se adapten a diferentes ambientes (de regiones ganaderas) caracterizando comportamiento y seleccionando las superiores.

¹ Hasta 2002; ² Hasta 2005; ³ Part time con base en Western Australia desde el 2003; ⁴ Desde 2000; ⁵ Hasta 2003.



7. Mejorar la producción forrajera de la región Basáltica (con énfasis en suelos superficiales) en cantidad, calidad o ambas, a través de la obtención de cultivares herbáceos y/o arbustivos, para mejoramientos de campo.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Obtener nuevos materiales de leguminosas anuales (*L.subbiflorus* y *T. alexandrinum*) adaptados a diversos nichos y usos.

Relevancia (revisión 2001): 4,2

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• *L. subbiflorus*

Se continuó con el proceso de evaluación del germoplasma seleccionado. En condiciones controladas se hizo selección por tamaño de radícula en INIA La Estanzuela y evaluación productiva a campo en INIA Treinta y Tres. **Fase 1:** Trasplante a campo de 1200 plantas (Villa Sara), seleccionadas a partir de 12000 plántulas por radícula en cámaras de crecimiento. El material provino de colectas y el programa de mejoramiento que encaró N. Altier en 1990. Se evaluó por rendimiento de forraje en invierno y primavera, y rendimiento de semilla. **Fase 2:** Trasplante de 4500 plantas del ciclo anterior, colectas e introducciones seleccionadas de aproximadamente 45000 plántulas por tamaño de radícula. Se hizo evaluación productiva, incluyendo rendimiento de semilla por planta, caracteres morfológicos y evaluación sanitaria. Selección de 360 líneas combinando ciclo de producción y rendimiento **Fase 3:** Siembra de las líneas seleccionadas y testigos en 5 sitios experimentales (Villa Sara, Palo a Pique, Arbolito en Treinta y Tres; La Carolina en Flores, Basalto Rojo Superficial Glencoe en Tacuarembó). Primer año: instalación y resiembra, con algunas anotaciones de vigor y rendimiento. Segundo año: establecimiento, rendimiento en invierno y primavera, fecha de floración, producción de semilla y manchas foliares. Se observó por primera vez pústulas de roya en Villa Sara. Tercer año: establecimiento, rendimiento de forraje, evaluaciones de la evolución del daño de roya. En INIA La Estanzuela, con la colaboración de S.Germán y S.Stewart (Cereales) se identificó la raza de roya que afecta esta especie. Se evaluaron aproximadamente 15000 plántulas no registrándose resistencia. La evaluación parcelaria de las mejores líneas del programa de mejoramiento se está realizando en Palo a Pique, Treinta y Tres. No se encontraron diferencias importantes en ciclo productivo en el campo.

• *T. alexandrinum*

Tempranamente se liberó el cv. INIA Calipso, junto con la información tecnológica de producción.

2. **Objetivo Específico 2.** En trébol blanco: crear cultivares más productivos que los cvs Zapicán y Bayucúa para su integración en pasturas cultivadas de alto rendimiento en zonas intensivas, y obtener una variedad adaptada a siembras en el tapiz en zonas de ganadería extensiva, procurando una mayor persistencia que los cultivares actuales.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua

- A) *Programa INIA:* se liberó el cv. Kanopus, de tipo ladino. B) *Programa INIA-AgResearch-Gentos:* para el año 2006 está prevista la liberación comercial de dos nuevos cultivares: Goliath, tipo intensivo de hoja grande, y Aquiles, tipo de hoja media, estolonífero de persistencia vegetativa. Se continúa la evaluación en Uruguay y Argentina de diversas líneas ge-



neradas por el programa. C) *Convenio INIA-DPI Australia*: se comienza en el 2005 la evaluación a campo de un transgénico por senescencia retardada (aprobado por resolución de la DGSA del 11/3/05).

3. **Objetivo Específico 3.** Generar un cultivar de trébol rojo con mayor sanidad, persistencia y producción de semilla que el cv LE 116.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Los resultados del programa de mejoramiento en trébol rojo fueron: A) Producto de la selección a campo por persistencia, se liberó INIA Mizar, con mayor resistencia a enfermedades. B) Se continuó con la selección por persistencia, combinando la selección a campo con un ciclo de selección por tolerancia a *Fusarium* en invernáculo, con la colaboración de N. Altier. Se envió a evaluación oficial una línea experimental (LE 113), de floración temprana y buena producción de semilla. C) La respuesta a glifosato de las variedades INIA de trébol rojo se caracterizó al estado de plántula, ajustándose la descripción de síntomas de susceptibilidad y tolerancia. D) Colecta de germoplasma: Se procesó la información y conservó en frío las accesiones de trébol rojo donados por los productores.
4. **Objetivo Específico 4.** En Lotus: mejorar la sanidad, persistencia y producción estival, e incorporar rizomas en relación al cv San Gabriel y crear una variedad de *L. uliginosus* adaptada a siembras en el tapiz de distintas zonas de ganadería extensiva, con mayor potencial de producción de semillas y mayor sanidad que el cv Maku.

Relevancia (revisión 2001): 4,3

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• **Lotus corniculatus**

Los resultados del programa de mejoramiento fueron: A) Producto de la selección a campo por persistencia, se liberó INIA Draco, con mayor producción de forraje y semilla, mayor persistencia por la combinación de características morfológicas como mayor tamaño de corona y sistema radicular ramificado, con tolerancia a enfermedades de raíz y corona. B) Se continuó con dos ciclos de selección por persistencia a campo, buscando combinar mayor tamaño de corona y hábito más postrado. Se envió a evaluación oficial una línea experimental de Lotus corniculatus de ciclo temprano, hábito más postrado y coronas grandes, con buena persistencia (LE 121). C) Se estableció un programa de mejoramiento conjunto con USDA Missouri para incorporar el carácter rizomatoso al germoplasma adaptado (Colaboración internacional). Se realizó la introducción de accesiones rizomatosas de USA y se caracterizó la expresión de rizomas en tres sitios experimentales (Glencoe, Arbolito y La Estanzuela). Se realizaron los cruzamientos de estas accesiones con líneas selectas del programa de mejoramiento por persistencia para la introgresión de rizomas en el germoplasma adaptado. Se realizaron dos ciclos de selección a campo por tolerancia a enfermedades foliares, podredumbres de corona, expresión de rizomas y estacionalidad de producción. D) Con el objetivo de aumentar la tolerancia de esta especie a glifosato, se realizaron 2 y 3 ciclos de selección por tolerancia a glifosato en San Gabriel e INIA Draco. E) Colaboración internacional con Western Australia para el desarrollo de un programa conjunto de mejoramiento genético, con el objetivo de desarrollar un cultivar con persistencia para Australia. F) Se realizaron observaciones de campo por tolerancia a estrés hídrico, que servirán de base para los estudios propuestos en el proyecto LOTASSA, a ser financiado por la Unión Europea.



• *Lotus uliginosus*

Los resultados del programa de mejoramiento fueron: A) Se realizó la selección a campo por producción de semilla, producción de forraje y sanidad foliar en G. Maku. Se identificó la ploidía de los clones seleccionados. B) En colaboración con S. Germán y S. Stewart (Cereales), se identificaron dos razas de roya que afectan a *L. uliginosus*. Se caracterizó la resistencia a ambas razas de roya en G. Maku y LE 627. C) Se seleccionaron líneas resistentes a roya en germoplasma diploide con alta producción de forraje/semilla. D) Se introdujeron y caracterizaron líneas de *L. japonicus* y especies afines que servirán de base para realizar estudios genéticos de resistencia a roya (Colaboración internacional con Dinamarca). E) Se realizaron observaciones de campo por tolerancia a estrés hídrico en material diploide.

5. **Objetivo Específico 5.** Liberar un cultivar de alfalfa con mayor sanidad y persistencia que los cvs Chaná y Crioula.

Relevancia (revisión 2001): 3,8

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Se realizó la multiplicación de semilla madre de la línea experimental de alfalfa LE 71-133 seleccionada de Estanzuela Chaná. Se caracterizó la tolerancia a enfermedades foliares de las líneas seleccionadas. B) Colecta de germoplasma: Se procesó la información y conservó en frío las accesiones de alfalfa donadas por los productores.

6. **Objetivo Específico 6.** Colectar o introducir y evaluar géneros, especies y cultivares de leguminosas, anuales y perennes, que se adapten a diferentes ambientes (de regiones ganaderas) caracterizando comportamiento y seleccionando las superiores.

Relevancia (revisión 2001): 4,5

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Se dispone de información sobre nuevo germoplasma de *Lotus corniculatus* rizomatoso, *L. uliginosus*, y sus cruzamientos en: variables fisiológicas, dinámica de carbohidratos en raíz y corona, así como producción aérea y radicular para dos lugares contrastantes del Norte: Basalto y Areniscas. (en coordinación con Mejoramiento de Lotus para ganadería extensiva (persistencia) y en proceso en La Estanzuela). En colaboración con el Lab. Microbiología (MGAP) se ajustó la metodología para evaluar el establecimiento de *L. uliginosus* en diferentes suelos en condiciones controladas. B) Sobre suelos de Lomadas y Sierras se generó información sobre plantas individuales de *Lotus corniculatus* rizomatoso. Aparecen materiales muy promisorios por su capacidad de desarrollo, grado de agresividad y persistencia aún en condiciones de sequía. C) En Areniscas, Cristalino y Basalto se dispone de información de producción estacional de materiales de *L. uliginosus*. También en el Basalto, se dispone de información preliminar del comportamiento de la nueva línea de *L. uliginosus* tetraploide con mayor producción de semillas que el cv Maku. D) Se dispone de información sobre la interacción de L.Maku y LE 627 con la cepa de rizobio recomendada para Maku en el período del establecimiento en suelos de Basalto, Cristalino, Lomadas del Este y Rastrojos de arroz. En Treinta y Tres se dispone de información sobre densidades de siembra, manejo de defoliación, fertilización, que caracterizan la producción y persistencia de LE 627, en comparación con Maku. E) Se generó y amplió información tecnológica sobre aspectos agronómicos (siembra, fertilización, defoliación, etc.) de *Lotononis bainesii* cv INA Glencoe, y se continua el incremento de la disponibilidad de semilla (a partir de semilleros en predios comerciales, cuya área se viene ampliando), para su posterior difusión a los productores. Se realiza el seguimiento de distintas validaciones de este nuevo cultivar a nivel de predios comerciales en distintas localidades. F) En las tres zonas ecológicas del Este (Sierra de



Polanco. Lomadas y Charqueada) se dispone de información sobre el comportamiento de leguminosas anuales y perennes. Se destacaron las especies *Ornithopus sp.*, *Trifolium campestre* y las del género *Lotus*. Se amplió información que confirma el muy buen comportamiento de los distintos *Lotus* en suelos del Cristalino del Centro. Asimismo se dispone de información destacada de distintas leguminosas anuales. G) También se tiene dos años de información sobre el comportamiento de diferentes materiales de trébol blanco, mostrando diferencias en caracteres tales como tamaño de hoja, propagación vegetativa y semillazón. En producción de forraje se destacaron los materiales nacionales Zapicán y «Sy5» seguidos por «Sy1», INIA Kanopus y «Sy3».

7. **Objetivo Específico 7.** Mejorar la producción forrajera de la región Basáltica (con énfasis en suelos superficiales) en cantidad, calidad o ambas, a través de la obtención de cultivares herbáceos y/o arbustivos, para mejoramientos de campo.

Relevancia (revisión 2001): 3,7

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• Fase I

En la región de Basalto, un total de 1248 accesiones correspondientes a 326 especies de leguminosas forrajeras templadas y subtropicales fueron sembradas en 1998, 1999 y 2000. El germoplasma se obtuvo de 38 Bancos de Germoplasma. La gama de especies cubría un amplio espectro de tipos productivos y estrategias de persistencia. El programa fue llevado a cabo en conjunto con el Laboratorio de Microbiología de Suelos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y el Centro de Rizobiología de Australia del Oeste, que aportaron los inoculantes necesarios para poder evaluar a las leguminosas adecuadamente con sus respectivas cepas. Los trabajos iniciales de invernáculo en cada año de evaluación fueron realizados en la sede de INIA Tacuarembó y el trabajo de campo fue realizado en la UE Glencoe en 3 sitios: litosoles pardo-rojizos, litosoles negros y brunosoles. Cada uno representa a cada tipo de suelo predominante en la región de Basalto. Para las 326 especies evaluadas en 3 siembras consecutivas, 203 especies contaron con nodulación efectiva (62%). A las no noduladas se las fertilizó con nitrógeno para su mejor evaluación. Para las especies templadas, si se consideran todas las siembras, la tendencia general fue que en el brunosol la sobrevivencia de plantas fue mejor que en el litosol pardo-rojizo. El litosol pardo-rojizo es un ambiente tan difícil que no más del 11% de las plantas sobrevivieron en las 3 siembras. Debido a una severa sequía a fines de 1999 y comienzos del 2000, incluso en el litosol negro y brunosol, no sobrevivió más del 7% de las plantas. Para estas situaciones había tantas plantas faltantes que hizo imposible analizar estadísticamente los datos. Sin embargo, es importante agrónomicamente destacar que existieron especies que fueron capaces de sembrarse si eran anuales o de persistir vegetativamente si eran perennes. La única especie perenne que persistió en dichas situaciones perteneció al género *Lotus* y otras 18 especies persistieron en 1 o más de las situaciones. De las especies anuales, 9 de ellas: *L. subbiflorus*, dos *Ornithopus*, cinco *Trifolium* y *V. sativa*, se pudieron sembrar en todas las situaciones mientras que 68 especies anuales lo lograron en alguna de ellas. Para las siembras que tuvieron un alto porcentaje de plantas vivas (siembras de 1998 y 2000 sobre litosol negro y brunosol) se pudo realizar el análisis estadístico; 2 leguminosas perennes del género *Lotus* así como 4 leguminosas anuales: *L. subbiflorus* y otro *Lotus*, un *Trifolium* y un *Ornithopus*, estuvieron entre las mejores 15 especies. Para las especies subtropicales, el mejor comportamiento fue en el brunosol, siendo considerado el mejor ambiente. *Lotononis bainesii*, *M. atropurpureum* y *D. incanum* fueron los materiales que mostraron mejor sobrevivencia al segundo año en todos los tipos de suelo y siembras. Al final de esta etapa de evaluación se comenzó a trabajar con un grupo de productores para realizar un proceso



denominado Mejoramiento Genético Participativo. Dicho grupo tenía el objetivo de ayudar a seleccionar las mejores especies de las 326 evaluadas para las diferentes regiones y sistemas productivos a los cuales cada uno de ellos pertenece. De esta investigación, en base a datos objetivos de evaluaciones durante 4 años y a la opinión subjetiva del grupo de productores, se seleccionaron unas 40 leguminosas forrajeras que no habían sido evaluadas en la región de basalto hasta 1997. Dichas leguminosas aparecen como muy promisorias y son la base para una nueva etapa de evaluación ya iniciada en el 2002 con otros diseños y metodologías.

• Fase II

Durante el 2002 y 2003, se evaluaron las 40 especies provenientes de la Fase I del proyecto. Las siembras fueron realizadas en filas o en parcelas dependiendo de la especie y cantidad de semilla disponible en múltiples localidades, saliendo del área de Basalto. Al final de esta etapa, se seleccionaron en conjunto con el grupo de productores las mejores 10 especies que pasan a la Fase III y se priorizaron las más importantes para comenzar mejoramiento genético.

*Lanzamiento de *Lotononis bainesii* cv. INIA Glencoe.* Durante la seca de 1999, el *L. bainesii* mostró un muy buen comportamiento e inmediatamente se comenzó su selección. El 25 de noviembre de 2003 se realizó en la UE Glencoe el lanzamiento del primer cultivar logrado por este proyecto: *Lotononis bainesii* cv. INIA Glencoe. Actualmente esta especie se encuentra en la etapa de multiplicación de semilla en UE de INIA y en campos de productores mediante contratos especiales. En el marco del proyecto, en abril de 2004 se realizó la VI Jornada del Grupo de Mejoramiento Genético Participativo, con la participación de Técnicos de INIA Tacuarembó y los integrantes del Grupo. Los aportes del grupo fueron sustanciales. Se reconocieron las ventajas de contar con el *L. bainesii* INIA Glencoe como alternativa forrajera para el déficit de forraje estival que presentan los suelos superficiales de basalto y se dirigió la nueva demanda al mejoramiento de especies invernales con el objetivo de hacer aportes con nuevas especies para elevar la productividad y calidad de los suelos superficiales y medios.

• Fase III

De las 10 especies en Fase II, se discutieron las potencialidades de cada especie y se determinó priorizar cuatro de ellas. En 2004 se comenzó a realizar mejoramiento genético en las 4 especies priorizadas, pero manteniendo la evaluación y caracterización de la variabilidad en las restantes especies no priorizadas. Dichas especies son dos anuales invernales, una del género *Ornithopus* y otra del género *Lotus*, una especie perenne invernal del género *Trifolium* y una especie nativa perenne invernal con alta prioridad: *Adesmia bicolor*.

En la especie del género *Ornithopus*, los resultados preliminares constatan la obtención de un material experimental constituido por dos líneas seleccionadas con un ciclo al menos 23 días más largo que el cultivar internacional incluido en esta evaluación. Dichas líneas son las más productivas dentro de su especie y presentan un efectivo mecanismo de resiembra natural. Además son uno de los materiales más productivos de las especies anuales incluidas en la Fase III. En INIA Tacuarembó, se han sembrado los descriptors de este nuevo material y también se buscará aumentar la cantidad de semilla disponible para futuras evaluaciones.

En el género *Lotus*, se cuenta con dos especies anuales invernales promisorias, en las cuales se están realizando ensayos a campo en plantales de plantas aisladas. Una de ellas es una especie que ha mostrado un efecto de hipersensibilidad a roya (por lo cual no ha mostrado daño por esta enfermedad). Debido a estas observaciones, se está comenzando un traba-



jo conjunto con las Dras. N. Altier y S. Germán y M. Rebuffo, de modo de evaluar el comportamiento de las especies cultivadas del género (*Lotus corniculatus*, *L. pedunculatus*, *L. subbiflorus* y *L. angustissimus*) en presencia de inóculo de roya.. Se estableció el protocolo de caracterización de accesiones de nuevas especies del género *Lotus* en cuanto a reacción a roya proveniente de *L. subbiflorus*, *L. uliginosus*, *L. angustissimus* y *L. corniculatus*. Para completar este estudio se agregó una nueva especie anual del género, de reciente ingreso al proyecto a través de un acuerdo específico con la Universidad de Western Australia.

Se realizó la caracterización sanitaria de *Lotononis bainesii* cv. INIA Glencoe vs. cv. Miles. Se elaboraron los descriptores de *Lotononis* por reacción a *Fusarium oxysporum*, para su registro en INASE

En *Trifolium polymorphum* Poir. junto con el Dr. Marco Dalla Rizza de la Unidad de Biotecnología, se ha avanzado en determinar el sistema reproductivo de las flores aéreas mediante el empleo de herramientas moleculares. Los objetivos específicos han sido los siguientes: A) Desarrollar protocolos de análisis para ácidos nucleicos en *T. polymorphum*. B) Realizar ensayos de amplificación cruzada en *T. polymorphum* utilizando marcadores específicos de *Trifolium repens*. C) Empleo de marcadores provenientes de amplificación cruzada y/o desarrollar marcadores específicos de *T. polymorphum* para estudiar el sistema reproductivo. D) Evaluar accesiones provenientes de germoplasma mediante marcadores moleculares. Los resultados preliminares que se han obtenido son muy promisorios en cuanto se ha logrado cumplir con los objetivos específicos A, B y D parcialmente. Esto provee de una potente herramienta para los futuros procesos de mejoramiento en esta y otras especies.

Se registró la ocurrencia de agentes causales de manchas foliares en las siguientes especies de los programas de mejoramiento: *Trifolium polymorphum* (*Cymadothea trifolii* y estado aecial de *Uromyces* sp.), *T. purpureum* (*Leptosphaerulina* sp y *Colletotrichum* sp.) y de otros (*Leptosphaerulina* sp., *Phoma* sp. y *Stemphylium* sp.), (*Stemphylium loti*).

En *T. vesiculosum*, (para Basalto), se continua con las evaluaciones a campo de plantas libres de virus en conjunto con especialistas de INIA Las Brujas. Asimismo se realizó la caracterización sanitaria de *Trifolium vesiculosum* en cuanto a infección viral

En *A. bicolor*, la cual se viene evaluando desde 1998 y en función de las determinaciones tomadas individualmente en cada planta durante estos años, se han conformado 6 grupos de materiales con diferentes características que serán evaluados en líneas durante el 2006.

Productos Tecnológicos Logrados

1. En trébol blanco, luego de INIA Kanopus, dos nuevos cvs (Goliath y Aquiles) estarán disponibles en el mercado en 2006.
2. Liberación al mercado nacional de semilla de *Lotus uliginosus* Maku y de nuevos cultivares de leguminosas perennes *Lotus corniculatus* INIA Draco y Trébol rojo INIA Mizar. Otras nuevas líneas experimentales de *Lotus corniculatus*, alfalfa, *L. uliginosus* diploide y tetraploide así como de trébol rojo estan en evaluación oficial. Para áreas extensivas: *Lotononis bainesii* cv. INIA Glencoe.
3. Coordinación con investigadores (nacionales, regionales y europeos) y elaboración de sendos proyectos para su presentación a la Comunidad Europea (que aprobó el LOTASSA) y al Fontagro. A partir del 2003, instalación de la revista científica Lotus Newsletter en el sitio web de INIA.



4. En leguminosas anuales para áreas extensivas: línea experimental de *L. subbiflorus*. Por otra parte, un nuevo material de *Ornithopus* sp. para liberar un nuevo cultivar (se están realizando los descriptores para INASE y multiplicando semilla para generar paquete tecnológico). Con destino a suelos medio y profundos de Basalto: Trébol vesiculosum en evaluación avanzada, luego de su mejoramiento por aspectos sanitarios persisten en él algunos problemas de cepas.
5. Información sobre sistemas reproductivos en *Lotononis bainesii* y *Trifolium polymorphum*.
6. Técnicas de producción y caracterizaciones en : a) Litoral Sur: Calipso, Kanopus, Mizar y Draco, b) Este, Cristalino, Areniscas: Maku. c) Norte: Dinámica de poblaciones de trébol blanco
7. Protocolos y técnicas mejoramiento por aspectos sanitarios, a nivel de laboratorio e invernáculo, para: trébol rojo, lotus, alfalfa y nuevos materiales. Protocolo de evaluación por tolerancia a glifosato en trébol rojo y alfalfa. Protocolo de caracterización de razas de roya en lotus. Protocolo de evaluación de lotus por resistencia a roya.
8. Protocolos ajustados para la caracterización sanitaria de germoplasma. Para las especies de leguminosas forrajeras, se dispone de materiales seleccionados por mejor comportamiento sanitario frente a las principales enfermedades (implantación, podredumbre de raíz y corona, manchas foliares, virus).
9. Cultivar INIA Glencoe, *Lotononis bainesii* (2003). Selección por resistencia a *Fusarium oxysporum*, producción de forraje y semilla.
10. Descriptores de *Lotononis* por reacción a *Fusarium oxysporum*, para su registro en INASE.
11. *Trifolium vesiculosum* (2004) selección por germoplasma libre de virus.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
LIA 030	Selección de cepas nativas de <i>Sinorhizobium meliloti</i> para alfalfa.
FPTA 097 LMSCI/MGAP	Enfoque rizobiológico para mejorar la performance de leguminosas forrajeras promisorias para zonas ganaderas, con énfasis en la región de Basalto.
FPTA 157 DMS/MGAP	Enfoque rizobiológico para mejorar la performance de leguminosas forrajeras promisorias para zonas ganaderas. Extensión al estudio de los problemas de implantación de <i>T. repens</i> y <i>T. vesiculosum</i> .
Tropical and Subtropical Agricultura research Universidad de Florida, EEUU	Genetic diversity and domestication of forage legumes in the subtropics and tropics.
Scientific Cooperation Exchange Program USDA, ARS, STARS.	Collection, characterization, preservation, and exchange of rhizobia strains for subtropical legume forage development in Uruguay and the United States.
Fondo IIBCE No. 8151	Desarrollo de marcadores codominantes para la determinación del sistema reproductivo en una leguminosa forrajera: <i>Lotononis bainesii</i> .
Acuerdo de Trabajo I y II INIA BID Universidad de Florida, EEUU	“Forage legume breeding for Basaltic soils” “Molecular biology and forage legume breeding for problematic soils”.
Acuerdo de Trabajo I y II INIA BID USDA Missouri	“Legume Ecophysiology” “Population dynamics of new rhizomatous <i>Lotus</i> spp. germplasm developed for perennial pasture improvement”.

Publicaciones

Altier, N.; Rebuffo, M. 1997. Selección de *Lotus corniculatus* por resistencia a la podredumbre radicular causada por *Fusarium*. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9. Montevideo, Uruguay. Libro de resúmenes. Sociedad Uruguaya de Fitopatología. p.139.

Arrivillaga, S.; Hernández, S.; Ciliuti, J.; Rebuffo, R.; Germán S.; Stewart, S. 2004. Evaluation of tetraploid big trefoil (*Lotus uliginosus* Schkuhr.) for rust resistance. *Lotus Newsletter*, v. 34, p. 66-72.

Ayala, W.; Bermúdez, R. 2004. Evaluación de cultivares de especies forrajeras en el año 2003 en Treinta y Tres. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras para el registro nacional de cultivares: anuales, bianuales y perennes, período 2003. p. 64-69.

Ayala, W.; Bermúdez, R. 2005. Evaluación de cultivares de especies forrajeras en el año 2003 en Treinta y Tres. En: Resultados experimentales de evaluación de especies forrajeras para el registro nacional de cultivares: anuales, bianuales y perennes, período 2004. p. 65-72.

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Risso, D.F.; Terra, J. 1999. Diagnóstico, propuestas y perspectivas de pasturas en la Región Este: problemática forrajera de la Región Este. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-42. (Serie Actividades de Difusión 195).



- Bemhaja, M. 1996. Producción de pasturas en Basalto. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Morón, A., eds. Producción y manejo de pasturas. Montevideo: INIA. p. 231-240. (Serie Técnica 80).
- Bemhaja, M. 1998. Campo experimental: *Lotus pedunculatus*, *Trifolium vesiculosum* y *Trifolium campestre* en suelos profundos a medios de Basalto. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 10.
- Bemhaja, M. 1998. Mejoramiento de campo en Basalto profundo: evaluación de leguminosas, géneros, especies y variedades. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 33-42. (Serie Técnica 102).
- Bemhaja, M. 1998. Mejoramiento de campo: manejo de leguminosas. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 53-62. (Serie Técnica 102).
- Bemhaja, M.; Antúnez, J.; Martínez, J. 2004. Productividad de mejoramiento con *Lotus uliginosus* en comunidades dominantes por *Paspalum urvillei* Steud del Norte de Uruguay. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión de Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 324-325.
- Bemhaja, M.; Olmos, F. 1996. Producción de pasturas en suelos arenosos. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Morón, A., eds. Producción y manejo de pasturas. Montevideo: INIA. p. 221-229. (Serie Técnica 80).
- Bemhaja, M.; Risso, D.F. 1998. Establecimiento y producción de *Lotus pedunculatus* cv. Maku en tres comunidades nativas sobre suelos del área ganadera del Uruguay. En: Reuniao do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul - Zona Campos, 17. Lages, SC, Brasil.
- Bermúdez, R. 2002. Evaluación de leguminosas sobre rastrojos de arroz. En: Resultados 2001-2002. Unidad de Producción Arroz – Ganadería. INIA Treinta y Tres. p. 46-48. (Serie Actividades de Difusión 293).
- Bermúdez, R.; Ayala, W.; Ferrés, S. 2003. Evaluación de leguminosas para la zona de sierras de la Región Este. En: Pasturas en la Sierra. INIA Treinta y Tres. p. 1-3. (Serie Actividades de Difusión 324).
- Bermúdez, R.; Ayala, W.; Ferrés, S.; Queheille, P. 2003. Opciones forrajeras para la Región Este. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 1-10. (Serie Actividades de Difusión 317).
- Capdevielle, F.; García, J. 2005. Investigando la regulación de la senescencia foliar en plantas de trébol blanco genéticamente modificadas. Revista INIA, no. 2, p. 46-47.
- Ceretta, S.; Altier, N.; Abadie, T. 2001. Interacción genotipo x ambiente. En: Avances y aplicaciones para el desarrollo de la genética vegetal. INIA Las Brujas. 29 p.
- Ciliuti, J.; Arrivillaga, S.; Germán, S.; Stewart, S.; Rebuffo, M. and Hernández S. 2003. Studies of rust fungi on *Lotus subbiflorus* and *L. uliginosus*. Lotus Newsletter, v. 33, p. 18-24.
- Dalla Rizza, M.; Real, D.; Quesenberry, K. 2003. Determinación molecular del sistema reproductivo en *Lotononis bainesii* y repercusión taxonómica. En: Jornadas de Bioquímica y Biología molecular, 2. Uruguay. Sociedad de Bioquímica y Biología Molecular; IIBCE.
- Dalla Rizza, M.; Real, D.; Vidal, S. 2003. Desarrollo y aplicación de marcadores codominantes para la determinación del sistema reproductivo en plantas. Montevideo: INIA. 39 p. (Serie Técnica 137).
- Dalla Rizza, M.; Real, D.; Quesenberry, K.; Albertini, E. 2004. Plant reproductive system determination under field conditions based on codominant markers. Journal of Genetics & Breeding, v. 1, p. 47-57.
- Dalla Rizza, M.; Real, D.; Reyno, R.; Quesenberry, K. 2005. Use of cross-species amplification markers for pollen-mediated gene flow determination in *Trifolium polymorphum* Poir. En: International symposium on the molecular breeding of forage and turf, 4. Workshop of the International Grassland Congress, 20. Aberystwyth, Wales. Proceedings. Wageningen Academic Publishers. p. 194.



- García, J. 2000. INIA Calipso: nuevo cultivar de trébol alejandrino. Montevideo: INIA. 8 p. (Boletín de Divulgación 70).
- García, J. 2000. Mejoramiento de trébol blanco. En: Jornada de trébol blanco. INIA La Estanzuela. p. 1-4. (Serie Actividades de Difusión 241).
- García, J. 2003. Variedades forrajeras en el Uruguay: rol del INIA, la industria y el impacto al productor. Montevideo: INIA. 19 p. (Boletín de Divulgación 81).
- García, J. 2004. Mejoramiento de trébol blanco. En: Jornada de pasturas. INIA La Estanzuela. p. 1-2. (Serie Actividades de Difusión 380).
- García, J.; Barú, N.; Vernaza, R. 1999. Improving ladino white clover seed yield through breeding and management. En: International Herbage Seed Conference, 4. Perugia, Italia. Proceedings. p. 179-182.
- Howieson, J.G.; Yates, R.J.; O'Hara, G.W.; Ryder, M.; Real, D. 2005. The interactions of *Rhizobium leguminosarum* biovar trifolii. In nodulation of annual and perennial *Trifolium* spp. from diverse centres of origin. Australian Journal of Experimental Agriculture, v. 45, p. 199-207.
- Real, D.; Altier, N. 2005. Breeding for disease resistance, forage and seed production in *Lotononis bainesii* Baker. New Zealand Journal of Agricultural Research, v. 48, p. 93-100.
- Real, D.; Dalla Rizza, M.; Quesenberry, K.; Echenique, M. 2004. Reproductive and molecular evidence for allogamy in *Lotononis bainesii* Baker. Crop Science, v. 44, p. 394-400.
- Real, D.; Ferreira, G.; Risso, D.F.; Mas, C. 2005. Participatory plant breeding in Uruguay. En: International Grassland Congress, 20. Dublin, Ireland. Proceedings. Wageningen Academic Publishers. p. 813.
- Real, D.; Formoso, F.; Martínez, A.; Risso, I.; Hugo, W.; Rostan, C.; Alzugaray, R. 2005. Pre-basic seed production of *Lotononis bainesii* Baker Cv. INIA Glencoe. New Zealand Journal of Agricultural Research, v. 48, p. 377-379.
- Real, D.; Labandera, C. 2003. Mejoramiento genético de leguminosas forrajeras para mejorar campos de la region de Basalto. En: El campo natural y la empresa ganadera. Montevideo: Ed. Yarza. p. 33-37.
- Real, D.; Labandera, C.; Howieson, J.G. 2005. Performance of temperate and subtropical forage legumes for over-seeding native pastures of the basaltic region of Uruguay. Australian Journal of Experimental Agriculture, v. 45, p. 279-287.
- Real, D.; Risso, D.F.; Zarza, M.; Merota, R.; Viana, A.; Dalla Rizza, M.; Altier, N.; Cuadro, R. 2004. Cultivar INIA Glencoe: nueva leguminosa para mejoramiento de pasturas en suelos superficiales. El País agropecuario, no. 109, p. 25-28.
- Real, D.; Sandral, G.A.; Warden, J.; Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Ayres, J.F.; Kelman, W.M.; Hughes, S.J. 2005. Breeding birdsfoot trefoil for Mediterranean-type environments in Southern Australia. Lotus Newsletter, v. 35, p. 136-137.
- Rebuffo, M. 2003. Lotus Newsletter. En: Página web de INIA. <<http://www.inia.org.uy/sitios/InI/index.html>>
- Rebuffo, M. 2005. Lotus Newsletter. Desarrollo de la base de datos de investigadores. <http://www.inia.org.uy/sitios/InI/base_investigadores.php>
- Rebuffo, M. 2005. Plant breeding: *Lotus corniculatus* and *Lotus uliginosus*. Lotus Newsletter, v. 35, no. 1, p. 9-10.
- Rebuffo, M.; Abadie, T. 2001. Genetic resources for temperate areas: achievements and perspectives. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 469-476.
- Rebuffo, M.; Altier, N. 1997. Breeding for persistence in *Lotus corniculatus*. En: International Grassland Congress, 18. Winnipeg, Manitoba; Saskatoon, Saskatchewan; Canada. Proceedings. p. 4/73-74.
- Rebuffo, M.; Bemhaja, M.; Altier, N.; Beuselinck, P.; Risso, D.F. 2002. Introducción del carácter rizomatoso en *Lotus corniculatus* en Uruguay. En: Exposición e(ur)eka, Palacio Legislativo, Montevideo, Uruguay. Catálogo.
- Rebuffo, M.; Bemhaja, M.; Risso, D.F. 2005. Uso de leguminosas forrajeras en sistemas pastoriles: situación actual de Uruguay. En: Workshop Internacional sobre Utilização de Leguminosas em Sistemas Pastorís para Aumento da Sustentabilidade, Porto Alegre, Brasil. UFRGS. 8 p. En CD.



Rebuffo, M.; Condon, F.; Abadie, T. 2002. Prospección y colecta de diversidad.

Rebuffo, M.; Condon, F.; Cuitiño, M.J. 2005. Participatory collection of forage species in Uruguay. En: International Grassland Congress, 20. Offered Papers. Wageningen Academic Publishers. p. 61.

Reyno, R.; Real, D.; Jaurena, M.; Zarza, M. 2004. Avances sobre colección, caracterización y evaluación de la diversidad genética en poblaciones de *Adesmia bicolor* y sus cepas de *Rhizobium*. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20., Salto, Uruguay. p. 123-124.

Risso, D.F.; Real, D.; Dalla Rizza, M.; Altier, N.; Labandera, C.; Donagaray, F. 2002. Nuevas leguminosas forrajeras para mejorar la producción en zonas ganaderas. En: Exposición e(ur)eka, Palacio Legislativo, Montevideo, Uruguay. Catálogo.

Risso, D.F.; Cuadro, R.; Reyno, R.; Real, D.; Zarza, M.; Zarza, A.; Urrestarazu, A.; Llovet, P. 2004. Visita guiada sobre Lotononís INIA Glencoe. 8 p. (Serie Actividades de Difusión 393).

Sanjuán, J.; Rebuffo, M. 2005. The LOTASSA proposal: the success of enthusiasm and tenacity. Lotus Newsletter, v. 35, no. 1, p. 134-135.

Yates, R.J.; di Mattia, E.; O'Hara, G.W.; Real, D.; Howieson J.G. 2003. The role of *Rhizobium leguminosarum* bv trifolii in extending (or restricting) the adaptation of annual and perennial *Trifolium* species in natural and managed ecosystems. En: New perennial legumes for sustainable agriculture. Perth: UWA. p. 116-130.

Yates, R.J.; Howieson, J.G.; Real, D.; Reeve, W.G.; Vivas-Marfisi, A.; O'Hara, G.W. 2002. Symbiotic implications in the utilization of *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii* as inocula for both annual and perennial clovers. En: Australian Nitrogen Fixation Conference, 13. Adelaide. Proceedings.

Yates, R.J.; Howieson, J.G.; Real, D.; Reeve, W.G.; Vivas-Marfisi, A.; O'Hara, G.W. 2005. Evidence of selection for effective nodulation in the *Trifolium* spp. symbiosis with *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii*. Australian Journal of Experimental Agriculture, v. 45, p. 189-198.

Widdup, K.; García, J.; Amadeo, J. 2005. White clover cultivars developed for temperate regions of South América. En: Australasian Plant Breeding Conference, 13.



TITULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO DE GRAMÍNEAS FORRAJERAS

- Proyecto:** PA 11
- Participantes:** Diego Risso (coordinador), Nora Altier, María Bemhaja, Raúl Bermúdez¹, Milton Carámbula, Francisco Formoso, Jaime García, Silvia Germán, Carlos Mas, Daniel Pagliano², Silvia Pereyra, Mónica Rebuffo, Rafael Reyno³, Marco Dalla Rizza³, Daniel Real³, Juan Díaz
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Pasturas
- Disciplina:** Mejoramiento Genético, Fitopatología, Entomología, Biotecnología, Manejo
- Estación Experimental:** INIA La Estanzuela, INIA Tacuarembó e INIA Treinta y Tres

Objetivo General

Hacer disponible variedades superiores de las gramíneas anuales y perennes más frecuentemente utilizadas y otras no tradicionales, para usos específicos.

Objetivos Específicos

1. Obtener una variedad mejorada de a) Festuca: con mayor resistencia a roya, calidad de forraje y ciclo más largo que el cv Tacuabé, manteniendo un buen rendimiento de semillas; y de b) Dactylis: con buena resistencia a roya, hábito más postrado, mayor macollaje y floración más temprana que el cv INIA Oberón.
2. Posibilitar la disponibilidad comercial de otras gramíneas invernales adaptadas, perennes o bianuales con buenos atributos forrajeros.
3. En gramíneas anuales, como avena, obtener materiales con mejor sanidad y ciclo que los actuales.
4. Colectar o introducir y evaluar géneros, especies y variedades de gramíneas, anuales y perennes, que se adapten a diferentes ambientes (de regiones ganaderas) caracterizando su comportamiento general. Seleccionar las superiores.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Obtener una variedad mejorada de a) Festuca: con mayor resistencia a roya, calidad de forraje y ciclo más largo que el cv Tacuabé, manteniendo un buen rendimiento de semillas; y de b) Dactylis: con buena resistencia a roya, hábito más postrado, mayor macollaje y floración más temprana que el cv INIA Oberón.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

¹Hasta 2001; ²Hasta 2002; ³Desde 2004.



• Festuca

Los objetivos generales del programa de mejoramiento son: rendimiento de forraje, digestibilidad, flexibilidad de hojas y resistencia a roya. Se cuenta actualmente con 5 líneas experimentales en el Programa Nacional de Evaluación de Cultivares (PNEC) que responden a tres tipos contrastantes. En las festucas de tipo convencional se ha logrado líneas 15 días más tardías y de mejor sanidad que Tacuabé. También se están seleccionando líneas muy tardías (26 días) de hojas largas, anchas y flexibles que han mostrado alta palatabilidad con animales. En las festucas de floración temprana se está logrando combinar buena resistencia a roya y altos rendimientos de forraje con una floración concentrada. El primero de estos cultivares se comenzaría a multiplicar en 2007.

• Dactylis

Se cuenta con dos líneas experimentales en el PNEC, una de ciclo similar a Oberón pero de mejor sanidad, macollaje y producción más extendida en el verano; la otra línea es de floración mucho más temprana que Oberón, buena producción invernal y alta producción de semillas.

2. **Objetivo Específico 2.** Posibilitar la disponibilidad comercial de otras gramíneas invernales adaptadas, perennes o bianuales con buenos atributos forrajeros.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• Gramíneas de rotación corta

A) Se cuenta con un nuevo cv. de cebadilla (*B. catharticus*) de muy buena performance y pronto para ser liberado en 2006, así como un nuevo cv de festulolium. B) Se desarrollaron dos líneas experimentales de Holcus en evaluación en el PNEC, con mejor sanidad y ciclo distinto que La Magnolia. C) Se continúa a buen ritmo el programa de selección en *Arrhenatherum elatius* con 3 líneas actualmente en el PNEC, incluyendo una línea mítica. Esta gramínea se destaca por su resistencia a la sequía y buena producción de verano-otoño. D) En *Lolium multiflorum* se tienen 4 líneas actualmente en el PNEC. Una de ellas es diploide de ciclo similar a Titán y de alta producción de semillas, estando pronta a ser liberada en 2006. En raigrás perenne se está comenzando a evaluar una población de mapeo dentro del marco del acuerdo que INIA desarrolla con el Department of Primary Industry (DPI) de Victoria, Australia.

3. **Objetivo Específico 3.** En gramíneas anuales, como avena, obtener materiales con mejor sanidad y ciclo que los actuales.

Relevancia (revisión 2001): 3,6

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• Avena

A) Se caracteriza anualmente la sanidad y el ciclo de 100 líneas puras y aproximadamente 200 líneas segregantes de *Avena sativa* de la Colección Quaker y se dispone de información sobre producción de forraje y grano de líneas selectas de esta colección. Se han suministrado líneas parentales, que se incluyeron en los programas de cruzamientos de la Colección. Dado el cambio en susceptibilidad experimentado en 1999 y 2003, se han registrado retrasos. Los cambios en razas de roya determinaron, como prioridad del programa, el caracterizar el tipo de resistencia a roya de la hoja (*Puccinia coronata*) en Estanzuela 1095a y RLE



115, detectándose líneas parentales con lento enroymamiento. Estas líneas fueron cruzadas con INIA LE Tucana e INIA Polaris, en colaboración con Univ. Minnesota (USA) y Juan Díaz (Cereales) y hoy se dispone de aproximadamente 1500 líneas segregantes F3 y F4 seleccionadas en condiciones de siembra directa. B) Colecta de germoplasma: Se procesó la información y conservó en frío las accesiones de avena donadas por los productores. Se dispone de la caracterización de una colección de materiales antiguos y variedades criollas (características morfológicas, sanitarias, tolerancia a pulgones – *Rhopalosiphum padi* y *Schizaphis graminum*). C) Se dispone de un protocolo de caracterización de la preferencia y tolerancia de avena al pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum*). En la primera fase de evaluación se caracterizaron 1900 plantas de la colección de avena para individualizar fenotipos tolerantes y se dispone de progenies con mayor tolerancia a pulgón derivadas de los materiales de los productores c)a)ximadamente 1500 adas por lento enroymamiento en roya de la hoja (*Puccinia coronata*). as foliares. . D) Se estudian épocas de siembra en directa y comportamiento de los principales materiales disponibles.

4. **Objetivo Específico 4.** Colectar o introducir y evaluar géneros, especies y variedades de gramíneas, anuales y perennes, que se adapten a diferentes ambientes (de regiones ganaderas) caracterizando su comportamiento general. Seleccionar las superiores.

Relevancia (revisión 2001): 4,1

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Para suelos del Este, se amplía información sobre el comportamiento de distintas gramíneas (*Dactylis*, *Holcus*, raigrás) en condiciones de mejoramiento de campos. B) En Areniscas, se discontinuó con el mejoramiento de nuevo material de Triticale (crisis y prioridades del 2002, definiciones del mercado) y se continua evaluando productividad del cultivar INIA Caracé en siembras asociadas con distintas gramíneas y leguminosas adaptadas. Se continua el mantenimiento y producción de semilla del cultivar y su venta a productores que lo solicitan. C) Para el Noreste, luego de algunos avances, se ha interrumpido temporariamente el mejoramiento de *Setaria*, a nivel de evaluación de progenies de plantas aisladas. D) Tambien, con una base de información generada y por dificultades de producción de semillas, se suspendieron los trabajos en la nativa perenne invernal *H. Stenostachys*. E) Se continua con el mantenimiento de *Bromus* cv INIA Tabobá del que se obtuvo información de productividad bajo pastoreo y de producción de semillas bajo tratamientos de defoliación (Tesis). F) Se extiende el área de las gramíneas adaptadas para areniscas a niveles de producción en el Este del país.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se dispone de 2 cultivares de gramíneas de rotación corta para su liberación, así como de 2 líneas experimentales de otra gramínea (*Holcus*) en evaluación.
2. Se dispone de información sobre técnicas de producción y caracterizaciones de *Festuca* y *Dactylis*, de los que se poseen también diversas líneas experimentales en evaluación.
3. Se dispone de información de avenas: a) en condiciones de siembra directa , b) sobre tolerancia a pulgón. Asimismo se dispone de líneas segregantes de cruzamientos interespecíficos de avena para resistencia a roya.
4. Se dispone de información sobre comportamiento en pastoreo de *Bromus* cv INIA Tabobá y se multiplica semilla.
5. Se mantiene anualmente un volumen de semilla de Triticale INIA Caracé.



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 076	Estudio de la calidad genética de la semilla de Avena Cvs. 1095 ^a y RLE 115 – que siembra el productor. Finalizado
Acuerdo de Trabajo BID	Desarrollo de Resistencia a Roya de la hoja (avena). Universidad de Minnesota (EEUU).

Publicaciones

Arrivillaga Roqueta, S.M.; Ciliuti Cecilia, C.J.; Hernández Villanueva, C.S. 2001. Comportamiento productivo de avena en función de fechas de siembra tempranas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Bemhaja, M. 1997. Evaluación nacional de cultivares de Triticale 1997. INIA; INASE.

Bemhaja, M. 1997. Producción de semilla Triticale INIA Caracé y Ornithopus INIA Encantada. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. cap. 1, p. 18-20. (Serie Actividades de Difusión 139).

Bemhaja, M. 1998. Evaluación nacional de cultivares de Triticale 1998. INIA; INASE.

Bemhaja, M. 1998. Introducción y evaluación de especies forrajeras en la región norte del país: Rivera y Tacuarembó. Plan Agropecuario; INIA.

Bemhaja, M. 1998. Producción de semillas de forrajeras para suelos arenosos. En: Día de campo: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó.

Bemhaja, M. 1999. Especies forrajeras adaptadas a suelos arenosos. En: Congreso de la Asociación de Ingenieros Agrónomos de Rivera y Livramento, Rivera, Uruguay.

Bemhaja, M. 1999. Evaluación nacional de cultivares de Triticale 1999. INIA; INASE.

Bemhaja, M. 2000. Gramínea nativa perenne invernal para suelos arenosos: *Bromus auleticus* cv. INIA Tabobá. En: Reunión del genero Bromus, Bagé, Brasil. PROCISUR.

Bemhaja, M. 2000. Pasto elefante INIA Lambaré. Montevideo: INIA. 14 p. (Boletín de Divulgación 72).

Bemhaja, M. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos arenosos. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J., eds. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. Montevideo: INIA. p. 119-122. (Boletín de Divulgación 76).

Bemhaja, M.; Antúnez, J.; Martínez, J.; Albornoz, A. 1999. Principales características de la base forrajera y del área de pastoreo de la Unidad Experimental La Magnolia. En: Alimentación invernal. INIA Tacuarembó. p. 3-4. (Serie Actividades de Difusión 198).

Bemhaja, M.; Brunel, M. 2000. Producción de semilla de *Bromus auleticus* bajo tres cargas con capones en Areniscas de Tacuarembó. En: Reunión del genero Bromus, Bagé. Brasil. PROCISUR.

Bemhaja, M.; Castro, M. 1998. INIA Caracé: registration for aluminium tolerance and winter forage production. En: International Triticale Symposium, 4. Canada.

Bemhaja, M.; Marchesi, C. 1997. Disponibilidad de nitrógeno residual: cultivos forrajeros en rotación con Ornithopus en suelos arenosos. En: Producción de carne de calidad en areniscas. INIA Tacuarembó. cap. 1, p. 21-22. (Serie Actividades de Difusión 139).

Bemhaja, M.; Risso, D.F. 1997. Triticale as early winter forage for meat calves on sandy acidic soils. En: International Grassland Congress, 18. Canada. S.19 -15-16.

Bemhaja, M.; Risso, D.F.; Zarza, A.; del Campo, M. 1997. Potencial forrajero de triticale INIA Caracé en suelos arenosos. En: Congreso Binacional de Producción Animal, Argentina Uruguay, 1; Congreso Argentino de Producción Animal, 21;



Congreso Uruguayo de Producción Animal, 2. Paysandú, Uruguay. Revista Argentina de Producción Animal, AAPA, v. 17, supl. 1, p. 196-197.

Brunel, M. 2001. Producción de Semillas de *Bromus auleticus* INIA Tabobá bajo tres cargas con capones en suelos arenosos de Tacuarembó. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 106 p.

Carámbula, M.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 1998. Evaluación de gramíneas promisorias para mejoramientos extensivos. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 1-11. (Serie Actividades de Difusión 172).

Cozzolino, D.; Acosta, Y.; García, J. 2001. Application of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to forage evaluation in Uruguay. En: International Grassland Congress, 19. Sao Pedro, Sao Paulo, Brasil. Proceedings. p. 370-371.

Cuitiño Carro, V.; Howe Carvajal, A. 2001. Alternativas para cereales doble propósito. Tesis Ing. Agr., Facultad de agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

García, J. 1998. Titán y Cetus: nuevos cultivares de raigrás de INIA. En: Jornada lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 91-94. (Serie Actividades de Difusión 163).

García, J. 2003. Crecimiento y calidad de gramíneas forrajeras en La Estanzuela. Montevideo: INIA. 34 p. (Serie Técnica 133).

García, J. 2003. Variedades forrajeras en el Uruguay: rol del INIA, la industria y el impacto al productor. Montevideo: INIA. 19 p. (Boletín de Divulgación 81).

García, J. 2004. Mejoramiento de gramíneas. En: Jornada de pasturas. INIA La Estanzuela. (Serie Actividades de Difusión 380).

Miranda Rodríguez, C.; Vilaró Varela, M. 2002. Caracterización morfológica de una colección de *Avena sativa* L. de Uruguay. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

Rebuffo, M. 1998. Avena sativa INIA Polaris. En: Jornada lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 95-102. (Serie Actividades de Difusión 163).

Rebuffo, M. 1999. Informe. En: Breeding Oat cultivars suitable for production in developing countries 1997. Annual Research Report. University of Minnesota; University of Florida and Texas; A & M University cooperating with the USDA. p. 59-68.

Rebuffo, M. 2000. Avena: manejo del cultivo para producción de forraje. Montevideo: INIA. 6 p. (Hoja de Divulgación 66).

Rebuffo, M. 2001. Estrategias y métodos de mejoramiento para maximizar la eficiencia en el uso de avena para forraje y doble propósito. En: Reuniao da Comissao Brasileira de Pesquisa de Aveia, 21. Lages, Santa Catarina, Brasil. p. 28-29.

Rebuffo, M.; Alzugaray, R.; Arrivillaga, S.; Ciliuti, J.; Pötter, G., Barrey, M. 2005. Preferencia de *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera:Aphididae) en una colección de *Avena sativa* L. en Uruguay. SIRGEALC, Montevideo, Uruguay.

Rebuffo, M.; Alzugaray, R.; Hernández, S.; Arrivillaga, S.; Condon, F. 2005. Caracterización de avena por tolerancia al pulgón verde de los cereales, *Schizaphis graminum* (Rondani). SIRGEALC, Montevideo, Uruguay.

Rebuffo, M.; Condon, F.; Alzugaray, R. 2005. Variedades criollas de forrajeras templadas: conservación y uso en mejoramiento genético. SIRGEALC, Montevideo, Uruguay.

Uruguay. MGAP; Pronappa; INIA; GTZ; Conaprole. 1997. Informe final de actividades del Predio Piloto de Lechería en Suelos Arenosos Paso Serpa, Departamento de Rivera. 59p.



TÍTULO: MEJORAMIENTO GENÉTICO, MANEJO SANITARIO, PRODUCTIVO Y DE CALIDAD DE MIEL DE ABEJAS MELÍFERAS

Proyecto:	PA 13
Participantes:	Henry Durán (coordinador), Eduardo Corbella
Área:	Producción Animal
Programa:	Pasturas
Disciplina:	Apicultura, Mejoramiento Genético, Entomología
Estación Experimental:	INIA La Estanzuela

Objetivo General

Aumentar la eficiencia de los colmenares dedicados a la producción de miel, de reinas, de jalea real, así como de la polinización de cultivos y disminuir el impacto de enfermedades, integrando el control sanitario y el mejoramiento genético mediante selección.

Aportar información sobre la calidad de nuestras mieles desde el punto de vista fisicoquímico y su origen botánico, como una propuesta futura de poder ofrecer mieles uruguayas monoflorales o con origen floral conocido a potenciales mercados.

Objetivos Específicos

1. Profundizar el manejo productivo de colmenares estudiando la relación entre el cambio periódico de abejas reina seleccionadas, el rendimiento de miel y la sanidad de las colonias.
2. Selección masal de colonias de abejas melíferas para producción de miel y tolerancia sanitaria a algunas enfermedades.
3. Identificación de agentes relacionados con la despoblación de colmenas: virosis y varrosis y sus respuestas a la selección para tolerancia sanitaria.
4. Identificación de otros agentes relacionados con el despoblamiento de colmenas.
5. Pautas de manejo tendientes al control de Loque Americana en colmenares de producción.
6. Estudio de componentes de la calidad de mieles y espectrofotometría de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS).

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Profundizar el manejo productivo de colmenares estudiando la relación entre el cambio periódico de abejas reina seleccionadas, el rendimiento de miel y la sanidad de las colonias.

Relevancia: s/d

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua.

- Se realizó junto con apicultores, la selección de abejas reina en función de los rendimientos de miel de las colonias en diferentes localidades del país, lo que está aunado al desarrollo de manejos productivos y sanitarios alternativos de los apiarios. Se pretende colaborar así en la



formación de la base científica para una apicultura no dependiente de productos químicos y sin contaminación por parte del apicultor. Se iniciaron estudios sobre algunas enfermedades que afectan a la cría y las abejas adultas, sus interrelaciones, su impacto económico y la potencialidad de seleccionar en función de tolerancia a las mismas.

2. **Objetivo Específico 2.** Selección masal de colonias de abejas melíferas para producción de miel y tolerancia sanitaria a algunas enfermedades.

Relevancia: s/d

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Continua.

- Se continua el seguimiento de apiarios efectuando selección masal de abejas reina por rendimiento de miel y, actualmente, por respuesta positiva a la despoblación de colmenas.

3. **Objetivo Específico 3.** Identificación de agentes relacionados con la despoblación de colmenas: virosis y varrosis y sus respuestas a la selección para tolerancia sanitaria.

Relevancia: s/d

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua.

- En INIA La Estanzuela se ha realizado la selección de abejas reina por tolerancia a varrosis y ascosferiosis (cría yesificada), mediante el seguimiento de dos familias de abejas que se destacan por su tolerancia sanitaria. Los datos obtenidos se encuentran disponibles.

4. **Objetivo Específico 4.** Identificación de otros agentes relacionados con el despoblamiento de colmenas.

Relevancia: s/d

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Continua.

- Desde el invierno de 2002 se está trabajando, conjuntamente con técnicos en Microbiología, en la identificación de posibles agentes relacionados con la despoblación de colmenas. A partir de que estos, entre tantos, tendrían capacidad de causar infecciones y de extenderse territorialmente, a diferencia de otros propuestos. Mediante el paso previo del ajuste de la técnica PCR, se consiguió identificar, hasta el presente, tres virus que de alguna manera están asociados con el fenómeno. Su presencia sin excepciones coincide con síntomas específicos observados a nivel de campo.

5. **Objetivo Específico 5.** Pautas de manejo tendientes al control de Loque Americana en colmenares de producción.

Relevancia: s/d

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Suspendido.

- Se trató de retirar únicamente los panales con cría en colonias con síntomas confirmados (en laboratorio) de Loque Americana, siendo éstos sustituidos por láminas de cera. Al mismo tiempo se tomaban muestras de abejas nodrizas para cuantificar en ellas la carga de esporas de P.I.larvae. Si el tratamiento se hace cuando recién aparecen los primeros síntomas, la enfermedad va disminuyendo rápidamente al mismo tiempo que ocurre lo mismo con la carga de esporas. Este trabajo fue suspendido por la primacía en dedicación a la despoblación de colmenas.

6. **Objetivo Específico 6.** Estudio de componentes de la calidad de mieles y espectrofotometría de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS).



Relevancia: s/d

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado y ampliado

Productos Tecnológicos Logrados

1. Bases técnicas de la producción orgánica de miel.
2. Adecuación del método de selección masal de reinas.
3. Pautas de manejo productivo y sanitario de colmenares.
4. Se ajustó la técnica PCR para diagnóstico de enfermedades bacterianas y la identificación de los virus de la Parálisis Crónica, de la Parálisis Aguda y de la Celda Real Negra en abejas.
5. Pautas de manejo sanitario para el control de Loque Americana.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 089 Facultad de Ciencias	Relevamiento de la microbiota y microfauna en colmenas de <i>Apis mellifera</i> .
LIA 029 I.I.B. Clemente Estable	Desarrollo de un método de diagnóstico de Loque Americana, enfermedad de la cría de abejas melíferas, basado en PCR.
LIA 054 Facultad de Ciencias	Evaluación de diferentes métodos de introducción de reinas en colonias de abejas melíferas en producción.
FPTA 158 Facultad de Química	Estudio de los factores que influyen en el despoblamiento de colmenas con especial énfasis en la presencia del IMIDACLOPRID y sus metabolitos.
FPTA 167 CNFR	Evaluación de tratamientos para el control de <i>Varroa destructor</i> .

Publicaciones

Antúnez, K.; D'Alessandro, B.; Piccini, C.; Corbella, E.; Zunino, P. 2004. Paenibacillus larvae larvae spores in honey samples from Uruguay: a nationwide survey. *Journal of Invertebrate Pathology*, v. 86, p. 56-58.

Antúnez, K.; D'Alessandro, B.; Piccini, C.; Corbella, E.; Zunino, P. 2004. Presencia de esporas de la bacteria causante de Loque americana en mieles de Uruguay. INIA La Estanzuela. 7 p. (Serie Actividades de Difusión 355).

Antúnez, K.; D'Alessandro, B.; Zunino, P. 2005. Virus de la parálisis crónica y virus de la parálisis aguda: detección en Uruguay. En Algo sobre despoblación de colmenas. INIA La Estanzuela. p. 6-8. (Serie Actividades de Difusión 398)

Corbella, E. 1997. Cría yesificada. *Gestión Apícola*, no. 4, p. 30.

Corbella, E. 1999. Selección masal de abejas reina. *Vida Apícola*, no. 59, p. 34-37.

Corbella, E.; Carbone, M. 2001. Selección masal de reinas de abejas melíferas. INIA La Estanzuela. (Serie Actividades de Difusión 264).

Corbella, E.; Cozzolino, D. 2005. The use of visible and near infrared spectroscopy to classify the floral origin of honey samples produced in Uruguay: short communication. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v. 13, p. 63-68.

Corbella, E.; Cozzolino, D.; Ramallo, G.; Maidana, M. 2001. Indicadores de calidad de mieles de Uruguay: estudio preliminar. INIA La Estanzuela. (Serie Actividades de Difusión 263).

Corbella, E.; Cozzolino, D.; Ramallo, G.; Maidana, M. 2002. Calidad de mieles de Uruguay. *El País Agropecuario*, no. 92, p. 25-28.



Corbella, E.; Ramallo, G. 2005. Síntomas y factores asociados a la despoblación de colmenas. En: Algo sobre despoblación de colmenas. INIA La Estanzuela. p. 1-5. (Serie Actividades de Difusión 398).

Corbella, E.; Ramallo, G.; Maidana, M. 2001. Ascosporeosis, varroosis: comportamiento higiénico y rendimiento de miel en colonias de abejas melíferas. INIA La Estanzuela.(Serie Actividades de Difusión 256).

Corbella, E.; Ramallo, G.; Maidana, M. 2004. Ascosporeosis y varroosis: comportamiento higiénico y rendimiento de miel en colonias de abejas melíferas. Vida Apícola, no. 123, p. 47-51.

Corbella, E.; Tejera, L.; Cernuschi, F. 2005. Calidad y origen botánico de mieles del noreste de Uruguay. Revista INIA, no. 3, p. 6-7.

Cozzolino, D.; Corbella, E. 2003. Determination of honey quality components by near infrared reflectance spectroscopy. Journal of Apicultural Research, v. 42, p. 16-20.

Invernizzi, C.; Corbella, E. 1999. Edad de las obreras que realizan comportamiento higiénico y otros comportamientos en las abejas *Apis mellifera*. Revista de Etología, v. 1, p. 79-87.



TÍTULO: EVALUACIÓN DEL IMPACTO BIOECONÓMICO DE ALTERNATIVAS DE CAMBIO TECNOLÓGICO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

- Proyecto:** PA 14
- Participantes:** Henry Durán (coordinador), Carlos Paolino¹, Gustavo Ferreira, Guillermo, Pigurina², Oscar Pittaluga, Diego Risso, Elbio Berretta, Fabio Montossi, Roberto San Julián, Enrique Fernández, Georgette Banchemo, Andrés Ganzábal, Pablo Rovira, José Terra, Alejandro La Manna, Lorenzo Helguera, Bruno Lanfranco
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Bovinos para Carne, Bovinos para Leche, Ovinos y Caprinos
- Disciplina:** Economía Agrícola, Manejo y Alimentación, Manejo y Utilización de Pasturas, Manejo de Nutrientes
- Estación Experimental:** INIA Tacuarembó, INIA Treinta y Tres, INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas.

Objetivo General

Integrar los conocimientos y mejorar la efectividad de las propuestas tecnológicas en producción animal, considerando sus efectos físicos, económicos y ambientales desde las etapas iniciales de su generación hasta las de su validación a nivel experimental y comercial, para mejorar la competitividad de los distintos sistemas productivos priorizados a nivel nacional.

Objetivos Específicos

1. **Inicial.** Caracterizar las empresas ganaderas en términos socioeconómicos y tecnológicos, identificando la heterogeneidad existente y su expresión en función de restricciones y posibilidades de incorporación de tecnología.
 1. **Inicial.** Definir las posibles etapas del proceso de cambio tecnológico de los sistemas productivos de base pecuaria para las principales regiones agroeconómicas del país, en función de las alternativas técnicas en uso comercial, las disponibles a nivel experimental y las surjan de estudios prospectivos. **Reformulado en los nuevos 2,3 y 4.**
2. **Nuevo.** Estudiar, formular y evaluar ex-ante nuevas alternativas de propuestas tecnológicas que aumenten el ingreso a nivel predial, considerando las señales del mercado de productos como de insumos, para los principales rubros y regiones del país.
3. **Nuevo.** Validar en Estaciones Experimentales y escala cuasi comercial, aquellas propuestas tecnológicas atractivas en términos de productividad e ingreso, cuya implementación práctica implique un nivel de desafíos y/o riesgos técnicos que limite su difusión y adopción por el sector productivo del rubro y región.

¹ Hasta Julio 2001; ² Hasta 2002.



3. **Inicial.** Estimar las tasas de retorno de las inversiones que realiza el INIA en el área de producción animal, incluyendo una estimación de sus efectos distributivos. **No ejecutado, Cerrado.**
4. **Nuevo.** Identificar y evaluar las alternativas de intensificación que operan en predios comerciales para la cría, engorde extensivo e intensivo en sistemas agrícolas ganaderos y en sistemas lecheros, estableciendo relaciones funcionales de causalidad entre las propias variables productivas y con los indicadores económicos, promoviendo su amplia difusión.
 4. **Inicial.** Evaluar el impacto ambiental de los procesos de intensificación de la producción animal y desarrollar soluciones para controlar posibles efectos negativos. **Reformulado como el nuevo 5.**
5. **Nuevo.** Evaluar el impacto ambiental de los procesos de intensificación de la producción animal y desarrollar soluciones para controlar posibles efectos negativos.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Caracterizar las empresas ganaderas en términos socioeconómicos y tecnológicos, identificando la heterogeneidad existente y su expresión en función de restricciones y posibilidades de incorporación de tecnología.

Relevancia (revisión 2001): 3,9

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se participó activamente en el desarrollo del 1er Foro sobre Basalto Superficial, elaborado conjuntamente con las Entidades Federadas del Litoral Norte, Instituto Plan Agropecuario (IPA), Facultad de Agronomía, SUL y FUCREA. Se participó también en el 2o Foro sobre Basalto Superficial. Se organizó el Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Las propuestas presentadas contemplan una gama de posibilidades de incrementos en la eficiencia productiva (kilos de carne equivalente por hectárea) y económica (ingreso neto) de los recursos prediales. A los efectos de analizar la sensibilidad de estas propuestas ante cambios en el mercado, se realizó una parametrización a ingresos y costos. También se realizó una estimación del flujo de caja para una situación mejorada, así como los requerimientos de maduración de las inversiones que deberían considerarse al establecer una propuesta de crédito que resulte atractiva al sector productor. Se dispone de una tipología de los productores de Basalto de más de 200 hectáreas y de un estudio de casos en profundidad para cada uno de los tipos de unidad de producción/decisión identificados (SP/D). Se elaboró un modelo conceptual sobre el funcionamiento de los SP/D de Basalto y sus principales flujos informativos. Se dispone de una propuesta productiva analizada económicamente para los predios y de modelos computacionales para el análisis de las propuestas para Basalto.
- Se realizó y publicó una caracterización socioeconómica y tecnológica de empresas de ganadería extensiva analizando bases de datos de DICOSE 1995-2002 por seccional policial, departamento y zona agroecológica. Se evaluó las tecnologías y sistemas de producción animal a través de modelos para el desarrollo de alternativas que apoyan el desarrollo sostenible (Ec V. Morales). Además, se desarrolló una caracterización y actualización de los modelos de base para las distintas zonas mencionadas (se contó con apoyo de Ec. Virginia Morales quien trabajó utilizando una beca de entrenamiento en servicio). Esta caracterización se realizó tomando en cuenta las declaraciones juradas de DICOSE desde 1995 al 2002. Por otra parte, para complementar esta información se consideraron los datos del Censo General Agropecuario del 2000 y la encuesta realizada por equipos MORI en el año 1999. A



partir de esta información se logro determinar la heterogeneidad tecnológica de los Sistemas Productivos a la interna de cada una de estas zonas, de la región de Basalto. Esto pauta la necesidad de contar con mensajes diferenciales para los mismos.

2. **Objetivo Especifico 2.** Estudiar, formular y evaluar ex-ante nuevas alternativas de propuestas tecnológicas que aumenten el ingreso a nivel predial, considerando las señales del mercado de productos como de insumos, para los principales rubros y regiones del país.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• Lechería

Se profundizó el análisis de las etapas del cambio técnico en la lechería nacional, las que fueron publicadas (ver bibliografía). En el año 1998 se finalizó la validación física y económica del sistema lechero intensivo de alta producción de leche por vaca y por ha implementado en la unidad de lechería de INIA La Estanzuela con laboreo convencional. Por esos años, la amplia difusión y aplicación de técnicas de siembra directa en la agricultura cerealera del país generó importantes expectativas para el sector lechero en cuanto a las posibilidades de aplicar los mismos conceptos en agricultura forrajera para sistemas pastoriles. Por consiguiente se analizó la información disponible y ante la evidencia de altas probabilidades de éxito, se estudiaron nuevas alternativas teóricas que permitieran bajar los costos intentando mantener la productividad por vaca y por ha obtenida en el sistema lechero con laboreo convencional sobre la base de un esquema forrajero basado en siembra directa permanente. La alternativa seleccionada se evaluó durante el periodo 99-2004 y ante el éxito obtenido, asociado incluso a una mejora de la productividad de las pasturas durante el 3^{er.} y 4^{to.} año debido a un considerable menor engramillamiento, se planteó una nueva propuesta denominada *Producción de Leche con Siembra Directa y Renovación de Pasturas*. Esta se basó en una rotación que incluye la renovación de la pradera permanente al comienzo del 5^{to.} año con especies bianuales de manera de llegar al fin del 6^{to.} año con una pradera muy productiva. Esta rotación supone eliminar cultivos de invierno anuales y el de maíz para ensilar manteniendo como anual solamente el sorgo forrajero en el verano del 6^{to.} año. Asimismo implica sustituir el ensilaje de maíz por ensilaje de pradera. El análisis teórico permite suponer que se puede mantener la misma productividad por vaca y por ha que usando ensilaje de maíz, pero con una rotación bastante mas simple, con menores insumos de combustible y herbicidas y basado en el nitrógeno fijado por las leguminosas.

• Invernada en sistemas agrícolas ganaderos

Se profundizó en la definición de las etapas lógicas de cambio tecnológico para la invernada vacuna intensiva del litoral definiendo un camino tecnológico basado en los antecedentes de la investigación nacional en referencia al incremento del área mejorada, al incremento de carga, a la mejora de la utilización de pasturas y a la suplementación, con el consiguiente aumento de la producción del carne, la disminución de los costos de producción y el incremento del resultado económico. Se desarrollaron modelos de registros para análisis económico financiero de predios ganaderos y de diferentes alternativas de sistemas de alta producción de carne para el Litoral Sur, en base a los objetivos previamente definidos con el Grupo de Trabajo agrícola ganadero de INIA La Estanzuela (sustentabilidad, alto grado de control del sistema, alta producción, calidad de producto y factibilidad económica). Se seleccionaron algunas alternativas sobre las que se realizó un análisis económico ex-ante, implementándose dos. Las mismas han sido monitoreadas a campo desde entonces (Módulos 1 y 2 de invernada de INIA La Estanzuela).



• **Sistemas ganaderos extensivos.**

Se dispone de modelos para el apoyo a la toma de decisiones económico-financieras para la cría vacuna. Se estudiaron, formularon y evaluaron modelos sobre sistemas mixtos de producción de ganadería extensiva. La evaluación de tecnologías y sistemas de producción animal se desarrolló a través de modelos que apoyan el desarrollo sostenible como son: A) Desarrollo de trayectorias de incorporación tecnológica para las distintas regiones de ganadería extensiva. (G. Ferreira y O. Pittaluga); B) Modelo económico para evaluación de alternativas de engorde de corderos (G. Ferreira, R. San Julián, y F. Montossi); C) Actualización modelo bio-económico de simulación (G. Ferreira, O. Cardozo, y M. Soares De Llima,). D) Modelos de presupuestación forrajera (G. Ferreira, y O. Cardozo).

Se desarrollaron actualizaciones y modificaciones a los modelos realizados para la evaluación económica de diferentes propuestas de cría, ciclo completo e invernada para las zonas de Basalto, Sierras del Este, Cristalino, Areniscas y Noreste. Estos modelos de incorporación de cambio técnico han sido utilizados para evidenciar cual ha sido el impacto de la pérdida del estatus sanitario así como la posterior recuperación y su incidencia en las distintas etapas de incorporación de cambio técnico (O. Pittaluga y G. Ferreira,). Se dispone de una evaluación preliminar de la propuesta tecnológica de la UE Palo a Pique, y una evaluación preliminar de las propuestas tecnológicas para Cristalino del Centro. También, se trabajó para desarrollar un modelo de la estructura y funcionamiento del sector ganadería de carne vacuna (G. Chiara, G. Ferreira y O. Pittaluga). Este modelo es un modelo de simulación que se realizó utilizando como plataforma de base el programa I-Think. El objetivo es disponer de una herramienta de investigación sobre el sector que permita explorar cuales pueden ser los efectos dinámicos de distintas medidas tecnológicas o económicas. El modelo trata de representar un sistema complejo integrando aspectos biológicos, económicos y sociales. Se desarrolló una metodología de modelación y simulación de forma que permita considerar todas las variables de relevancia y sus interrelaciones. Por otra parte el mismo permite aumentar la comprensión y comunicación del funcionamiento del sistema. Se realizaron corridas del modelo con precios externos de la década del 90 para ajustar su estructura y parámetros para reproducir adecuadamente las trayectorias reales de las variables de estado relevantes en dicho período. Este modelo se desarrolló con la participación de Manuel Soares de Lima, Osvaldo Cardozo y Henry Duran.

• **Metodologías de registración en empresas agropecuarias.**

Se encuentra en ejecución el Acuerdo de Trabajo INIA/IPA (AT 321). La ejecución financiera finalizó en octubre de 2005 en tanto las publicaciones con los resultados finales se extenderán hasta marzo-abril de 2006. En dicho proyecto, ambas instituciones están trabajando, conjuntamente con profesionales del área contable, en el desarrollo y validación de un sistema para la gestión productiva, económica y financiera de empresas ganaderas y agrícola-ganaderas. A partir de ahí comenzaría una etapa en la que se llevarán a cabo varios estudios complementarios. Actualmente se encuentran en proceso de elaboración dos publicaciones conteniendo los productos finales del proyecto (Serie Técnica INIA y Edición Especial de la Revista IPA). Los mismos están siendo publicados parcialmente en artículos periódicos en las ediciones normales de la Revista IPA. Al momento se han publicado cuatro artículos (Revista IPA N° 112, 113, 114 y 115), restando solamente dos más de ese tipo.

• **Caracterización de la cadena cárnica y análisis de mercados**

A) Se llevó a cabo una *investigación en el mercado de abasto* consistente en un análisis de la oferta de productos comercializados en supermercados y carnicerías en la ciudad de Mon-



tevideo. Esta investigación se llevó a cabo con participación protagónica de estudiantes de tesis de la Universidad Católica (UCUDAL). Los resultados fueron publicados en forma completa en la Serie Técnica 147 y en forma resumida en El País Agropecuario N° 123. B) Se llevaron a cabo *dos trabajos de investigación sobre demanda de carnes en los Estados Unidos*. En el primero, se cuantificaron los niveles de consumo de carnes rojas – especialmente de carne vacuna – de la población de ese país, en relación a otros alimentos. En el segundo estudio se identificaron las preferencias de los consumidores por distintos cortes de carne vacuna, de cerdo, aves y pescado, cuantificándose las mismas en términos de demanda. Dichas investigaciones permitieron diferenciar a los consumidores en base a una amplia diversidad de factores, destacándose los relativos a la zona y región de residencia, el nivel socioeconómico y a los componentes étnico-culturales. En Uruguay los resultados más importantes fueron publicados en la Serie Técnica 136 y en la Revista IPA N° 107. A nivel internacional se publicaron 11 artículos en revistas especializadas (en forma de *working papers* y *peer reviewed articles*) en Estados Unidos, México y Argentina. Adicionalmente se presentaron los trabajos originales en 10 congresos llevados a cabo en Estados Unidos, Alemania, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Argentina y Uruguay. Los resultados obtenidos a partir de los estudios de demanda en Estados Unidos, sumados a los obtenidos en Europa (Proyecto con AECL) y en el proyecto de Auditoría de la Calidad de la Carne (Serie Técnica 138) han permitido avanzar en el conocimiento global de los mercados de exportación de mayor valor para nuestras carnes, sobre todo dando soporte a las estrategias de diferenciación de nuestras carnes por atributos de valor. En ese sentido, se trabajó en el análisis de las posibilidades de valorizar el producto «carne» en base a estrategias de diferenciación de productos. Varios artículos de difusión se publicaron sobre esta temática en el país (Revista IPA N° 115, Revista INIA N° 2, XX Reunión Grupo Campos e IPA/GTZ-El Campo Natural y la Empresa Ganadera). C) Se está trabajando la temática «riesgo e incertidumbre» como objeto de investigación, en sus distintas facetas (producción, precios, institucional y de gestión). Se llevó a cabo un trabajo de investigación sobre manejo del riesgo a través de mercados de futuros para haciendas y su factibilidad en el Uruguay. Dicha investigación ha finalizado estando la publicación correspondiente (Serie Técnica) en etapa de revisión. D) Se está llevando a cabo un trabajo de investigación, con dos tesis de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de la República (UDELAR), sobre formación de precios en el mercado de haciendas en el Uruguay, a través de los remates por pantalla. Dicha investigación, analiza información de alrededor de 15.000 lotes de vacunos comercializados a través de más de 30 remates por pantalla llevados a cabo en los últimos 4 años. Entre noviembre de 2005 y marzo de 2006 se publicarán los resultados como Serie Técnica. Se prevé seguir trabajando en este tema a través de algún tipo de convenio con los principales operadores de los remates por pantalla en Uruguay.

• **Determinación del valor económico producido por el mejoramiento genético**

Se ha avanzado en dos estudios. El primer estudio está planteado para ser llevado a cabo en conjunto con la Sociedad de Criadores de Hereford y consiste en el análisis de la información de los últimos 10 años de los remates de toros Hereford evaluados en la Central de Pruebas de Kiyú. Ya se cuenta con un perfil del proyecto que describe la conformación de la muestra a analizar (tamaño de muestra y número de variables a analizar), la técnica econométrica de estimación y la elaboración de publicaciones con los resultados. El segundo estudio se desarrollará en conjunto con el grupo de Genética Animal de INIA, encontrándose en fase de propuesta inicial.

3. **Objetivo Específico 3.** Validar en Estaciones Experimentales y escala cuasi comercial, aquellas propuestas tecnológicas atractivas en términos de productividad e ingreso, cuya



implementación práctica implique un nivel de desafíos y/o riesgos técnicos que limite su difusión y adopción por el sector productivo del rubro y región.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• Lechería

Los resultados de los estudios ex-ante sobre alternativas de producción en base a siembra directa se discutieron con el Grupo de Trabajo Lechero que valoró positivamente la implementación de un sistema físico de 45 ha con 63 vacas que se evaluó durante el periodo marzo 1999- marzo 2004, obteniéndose una productividad por vaca y por há de 6500 y 9000 lts respectivamente, similar al sistema lechero implementado con agricultura convencional en el periodo 95-98, pero con menor costo e importantes ventajas en términos de simplificación del trabajo, de requerimientos de maquinaria y de menores riesgos ambientales. Además de las publicaciones generadas, este sistema permitió una importante labor demostrativa y de difusión, con numerosas jornadas por año con productores y técnicos, constituyéndose en el único módulo nacional con información físico-económica integral que valida plenamente el uso de la siembra directa en sistemas lecheros con alta carga, así como otras recomendaciones puntuales de manejo de pasturas y de alimentación de vacas lecheras. A partir de marzo del 2004 ha se implementado un módulo de 42 ha con 59 vacas para la validación de una alternativa forrajera. La misma, en base a siembra directa, permitiría mantener la producción por vaca y por ha anterior eliminando los cultivos anuales de invierno y el maíz para ensilar de la rotación anterior y alargando el ciclo productivo de la pastura base de gramínea perenne/alfalfa a 4 años, completando así la rotación de 6 años usando una renovación con bianuales en el 5to. año y un cultivo de sorgo forrajero al fin del 6to.año. Los resultados del 1er año de transición a este nuevo modelo han sido muy auspiciosos.

• Invernada en sistemas agrícolas ganaderos

Se completaron cinco años de seguimiento de dos módulos de producción intensiva de carne de acuerdo a los objetivos fijados inicialmente donde en los últimos años se han llevado a cabo ensayos y se han incorporado prácticas en aspectos relativos a: A) Implantación de cultivos y pasturas en siembra directa y su incorporación en el 100% del área de los sistemas; B) Utilización de encierros temporarios de terminación de ganado en base a dietas con alto contenido de grano y mínima cantidad de fibra bruta efectiva y su impacto económico sobre el sistema. Esta estrategia se implementó en sustitución del tradicional encierro en base a silo de maíz como forma de reducir los costos operativos y la necesidad de maquinaria para alimentación.

Los módulos han seguido una estructura de diseño dinámico donde se incorporan cambios que permiten ir mejorando la eficiencia global de los mismos. En los últimos años se han priorizado prácticas que tiendan a la simplificación de los mismos reduciendo los costos operativos mediante la racionalización de los costos de mano de obra, de los insumos utilizados y de los servicios contratados, al igual que la diversificación del posible destino de los productos obtenidos. En este sentido y en conjunto con actividades realizadas en el marco del Proyecto PA 3, se profundizó en el estudio de la interacción pastura-suplemento en un contexto diferente al comúnmente utilizado de mejora (utilización de pasturas, incremento de carga, incremento de la producción y por ende mejora del resultado económico). Los trabajos apuntaron a: A) Uso de suplementos como herramienta de mejora de las ganancias individuales en momentos identificados como limitantes como es el caso del otoño. En este sentido se exploró el uso de suplementos simples (granos) con diferente degradabilidad como forma de superar las limitantes de calidad que presentan las pasturas y verdeos durante la



época otoñal y que determinan que sea este el período de menor producción en los sistemas comerciales aun cuando la carga animal es baja. Respuestas a diversos niveles de suplementación, asignación de pasturas y uso de voluminosos fueron caracterizados en ensayos de otoños y primavera; B) Uso de suplementación infrecuente, la cual manteniendo el enfoque tradicional permite reducir las tareas y el esfuerzo involucrados en el proceso, incrementando la eficiencia del establecimiento sin sacrificar la eficiencia biológica de esta práctica. En este sentido se exploraron alternativas de suplementación cada 48 horas, cada 72 horas y en parte del período semanal (lunes a viernes) bajo condiciones de alimentación sobre pasturas limitantes y no limitantes, intentando mantener los comportamientos individuales en ganancia de peso obtenidos bajo esquemas de suplementación diaria. Con una suplementación infrecuente en esquemas de 48 horas o de lunes a viernes, que no supere el 1% del peso vivo en el día de suplementación y la proteína de la dieta no sea limitante, se obtuvieron iguales resultados aquellos logrados en planteos de suplementación diarios. Estos sistemas han servido de marco para numerosos experimentos de otras disciplinas tanto de producción animal como de producción vegetal que son llevados a cabo por otros investigadores de La Estanzuela. La UE «El Lago» donde se asientan estos módulos ha recibido numerosas visitas de técnicos y productores a lo largo de estos dos últimos años y es una excelente herramienta para entender el funcionamiento de tecnologías puntuales dentro de la dinámica de un sistema global y evaluar su impacto. Se prevé continuar con esta línea incorporando los cambios puntuales que surjan de la investigación.

• Invernada en Lomadas del Este

Tomando como espacio físico y respetando los objetivos de largo plazo del ensayo de rotaciones agrícola-ganaderas en la UE Palo a Pique (UEPP) de INIA Treinta y Tres, se formularon y evaluaron distintas opciones de intensificación de la invernada vacuna en la región de Lomadas del Este. Luego de varias discusiones internas del grupo de Producción Animal de INIA, se arribó a una propuesta de Módulo de Engorde Vacuno para dicha región, la cual fue posteriormente presentada y aprobada por el GT Ganadero de INIA Treinta y Tres. La misma incluye un área de 56 ha, con un 64% del área mejorada (mejoramientos de campo y rotación pradera-verdeos), en la cual ingresan anualmente 50-60 terneros. El Módulo está en funcionamiento desde el ejercicio 2002/2003, y ya han sido publicados los resultados preliminares del primer ejercicio (Rovira y Bermúdez, 2003). El Módulo no sólo ha sido presentado en varias visitas de productores y jornadas de campo de la UEPP, sino también ha servido de espacio físico para el desarrollo de ensayos analíticos de investigación relacionados a la invernada vacuna en la zona de Lomadas del Este, comprendidos dentro del Proyecto PIMP N° 3 (Rovira, 2003a, 2003b, 2003c).

• Sistemas ganaderos extensivos

El Módulo que se evalúa es el orgánico de Glencoe para producción de novillos y se informa en el proyecto 18.

• Sistemas ganaderos arroceros

Anualmente y desde hace 6 años se realiza el análisis económico de la «Unidad de Producción Arroz-Ganadería Comercial» (UPAG), la que simula una empresa ganadera-arrocera a escala comercial. El objetivo es validar y difundir un sistema integrado de producción que potencie los beneficios agronómicos y económicos de la integración de la actividad ganadera con la arrocera. En los primeros cuatro años desde que se puso en marcha el módulo de la UPAG, el análisis económico era realizado por técnicos del Plan Agropecuario participantes del proyecto. En los dos últimos años, dicho análisis económico comenzó a quedar bajo la



responsabilidad de INIA, con lo que se empezaron a introducir modificaciones. Del análisis tradicional basado en el cálculo del margen bruto, se pasó a un modelo de simulación que incorpora componentes estocásticos para la consideración de los factores de riesgo e incertidumbre inherentes a toda explotación comercial. Esto permite simular el sistema (en forma dinámica) y los resultados (con mayor realismo productivo y económico). Los resultados se publican anualmente en un artículo técnico en la Serie Actividades de Difusión de INIA (los correspondientes a los dos últimos años se encuentran disponibles en Actividades de Difusión 362 y 411).

4. **Objetivo Específico 4.** Identificar y evaluar las alternativas de intensificación que operan en predios comerciales para la cría, engorde extensivo e intensivo en sistemas agrícolas ganaderos y en sistemas lecheros, estableciendo relaciones funcionales de causalidad entre las propias variables productivas y con los indicadores económicos, promoviendo su amplia difusión.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

• **Lechería.**

Esta actividad se canalizó básicamente a través de la coparticipación en el planteo y la ejecución de los proyectos FPTA N°100 y N° 101 implementados por la Asociación Nacional de Productores de Leche y por FUCREA respectivamente, en base la registración y análisis de información de indicadores físicos y económicos prediales, de manera de evaluar la existencia de relaciones causales significativas entre la incorporación de tecnologías, la productividad y el ingreso. En ambos casos la información fue claramente concluyente en cuanto a que la incorporación de rotaciones forrajeras más productivas y el uso creciente de reservas forrajeras y concentrados está asociado a una mayor dotación de vacas masa por ha junto a una mayor producción por vaca, determinando una creciente productividad por ha, la cual a su vez se asocia positivamente con el aumento del ingreso neto, aspecto que se mantiene aún en coyunturas de bajo precio del litro de leche. Incluso el análisis comparativo de predios más “pastoriles” que suponen un menor “gasto” por ha, frente a predios más “intensivos” que implican mayor “gasto”, y obviamente contrastantes en cuanto a productividad demuestra que existe un mejor comportamiento económico del predio más “intensivo” frente a situaciones de precios bajos. Ambos estudios demostraron, con series de datos prediales diferentes, que el nivel de inversión y el “gasto” por ha no tienen necesariamente correlación con el costo unitario del litro de leche. En general a mayor productividad se obtiene una tendencia a menor costo unitario hasta alcanzar un piso de costo muy difícil de disminuir por modificación de variables tecnológicas. Una vez alcanzado este “piso” de costo unitario, la relación entre mayor productividad por ha e ingreso neto es directa.

• **Invernada en sistemas agrícolas ganaderos.**

A) Se avanzó en la determinación de la causalidad de las variables que explican el resultado económico, la producción de carne y sus costos en los predios agrícolas ganaderos intensivos del Litoral Oeste, así como sus limitantes. Durante cinco años se llevaron registros físicos y económicos de productores de carne del litoral oeste (GIPROCAR) que fueron relacionados mediante metodología estadística apropiada de manera de determinar las variables de mayor incidencia en el resultado económico de las empresas. Se identificaron las variables clave en el proceso de intensificación de estos predios. B) Igualmente se construyó un modelo de un predio agrícola ganadero tipo del Litoral Centro del país de manera de determinar sus costos de producción participando durante tres años en una comparación internacional de costos de producción con los principales países productores de carne del mundo bajo



diferentes sistemas de producción (International Farm Comparison Network). Se estudió mediante técnicas de simulación la sostenibilidad económica y el riesgo en el largo plazo de los sistemas mixtos en relación a sistemas de agricultura continua bajo el creciente esquema de agriculturización que ha operado en el país en los últimos años facilitado por la tecnología de siembra directa.

• **Sistemas ganaderos extensivos**

A) Se seleccionaron cuatro predios en Basalto para la realización de trabajos de planificación y seguimiento de propuestas técnicas y económicas, conjuntamente con grupos PRONADEGA/MGAP. Se obtuvo información preliminar interesante, debiendo discontinuarse los trabajos por finalización del Proyecto PRONADEGA. B) De acuerdo a los resultados de la actividad del grupo de apoyo norte «GAN», y con el interés explícito de la Asociación Agropecuaria de Artigas (AAA), se trabajó en la formulación de un proyecto de desarrollo con alcance departamental – regional, basado en la rotación arroz – ganadería y un plan de complementación predial de las actividades de cría e invernada. A partir de una propuesta base elaborada por INIA (incluye el aporte de GAN) se promovieron reuniones de trabajo en Artigas con participación de otras gremiales (Salto y Paysandú) así como de otras instituciones (SUL e IPA). El proyecto fue presentado como adelanto a la Junta Directiva de INIA en ocasión de su visita a Glencoe el 7/2/03. Se ajustaron aspectos políticos y de funcionamiento con el aporte fundamental de la gremial, mientras que la propuesta tecnológica fue discutida y modificada en consulta permanente con IPA y SUL. Por parte de INIA se trabajó en equipo con todo el personal técnico de los proyectos involucrados, particularmente con G. Ferreira, O. Pittaluga, E. Berretta y C. Más. El 7/4/03 se realizó una conferencia de prensa en Artigas y el 28/4/03 tuvo lugar el lanzamiento oficial del Proyecto Criador / Invernador con una concurrencia de 120 personas y la participación del MGAP. Las charlas estuvieron a cargo de E. Montes (IPA) y O. Pittaluga y C. Más (INIA). Se continuó trabajando en la búsqueda de financiación del proyecto con participación directa del Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca. Se hizo seguimiento de las acciones iniciales del proyecto, dando asesoramiento tanto en aspectos conceptuales como a nivel de campo. Se acompañaron las tratativas y negociaciones con los frigoríficos Tacuarembó y PUL en busca de soluciones financieras, contribuyendo técnicamente en la instrumentación y puesta en marcha del proyecto de financiación de pasturas de PUL. Se mantiene contacto y asesoramiento permanente a través del GAN. C) En esta misma línea que B) se participa en dos FPTA (150 y 151) que ejecuta FUCREA, para evaluar la incorporación de tecnología y generar modelos para la toma de decisiones en establecimientos invernadores que incorporen la rotación arroz-pasturas y en establecimientos criadores y de ciclo completo de Basalto y Cristalino. La participación ha sido tanto a nivel de proporcionar información técnica para la elaboración del modelo como a nivel de las reuniones con grupos de productores.

5. **Objetivo Específico 5.** Evaluar el impacto ambiental de los procesos de intensificación de la producción animal y desarrollar soluciones para controlar posibles efectos negativos.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se han desarrollado estudios relativos al impacto ambiental del reciclaje de nutrientes existiendo una capacitación a nivel de Doctorado en la Universidad Estatal de Oklahoma. Se avanzó en la discusión de alternativas de manejo de efluentes de tambo y se ha elaborado una propuesta de proyecto FPTA para determinación de parámetros básicos del tratamiento de efluentes líquidos, así como la implementación de una laguna en la Unidad de Lechería. Se relevaron las posibles metodologías de evaluación del impacto ambiental resultado de procesos de intensificación en sistemas de producción animal, y se determinaron los crite-



rios para la definición de los indicadores adecuados para su medición generándose dos artículos al respecto. Se trabajó en la definición de indicadores que relacionaran la degradación ambiental con la capacidad productiva y la sostenibilidad económica de los sistemas en el largo plazo en base al ensayo de rotaciones de INIA La Estanzuela. Se avanzó en la construcción de un balance de nutrientes para sistemas con creciente grado de intensificación en la lechería.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Desarrollo de caminos de cambio técnico para la ganadería del Basalto, Cristalino, Areniscas, Región Noreste, los sistemas agrícola invernaderos del Litoral y la lechería.
2. Validación, en las Estaciones Experimentales de INIA y a escala comercial, de propuestas tecnológicas de avanzada para sistemas ganaderos de cría y engorde en Basalto, cría en Areniscas, y en Lomadas del Este.
3. Validación, en las Estaciones Experimentales de INIA y a escala comercial, de propuestas tecnológicas de avanzada para sistemas de engorde en sistemas agrícola-ganaderos y lechería del Sur.
4. Validación de propuestas tecnológicas para mejorar la producción y el ingreso, en 5 predios lecheros del Noreste y en 4 predios ganaderos del Basalto.
5. Alternativas de engorde para faena de animales jóvenes en Basalto.
6. Tipología de sistemas de producción/decisión: del Basalto y del sector arrocero
7. Evaluaciones del impacto económico del proceso de cambio tecnológico para la ganadería de cría y ciclo completo del Basalto, Cristalino del Centro y Este, Región Noreste.
8. Evaluaciones del impacto económico del proceso de cambio tecnológico para la invernadas agrícolas ganaderas y producción lechera.
9. Validación del uso de la siembra directa en sistemas pastoriles intensivos basados en agricultura forrajera y orientados a la invernada como a la lechería.
10. Se ajustó la tecnología de suplementación infrecuente para los casos donde no se pase del 1% del peso vivo en el mismo día y la proteína de la dieta no sea limitante tanto corderos como novillos.
11. Se definieron metodologías de evaluación del impacto ambiental resultado de procesos de intensificación en sistemas de producción animal basados en agricultura forrajera y se determinaron los criterios para la definición de los indicadores adecuados para su medición.
12. Se dispone de la metodología para la construcción de un balance de nutrientes y una evaluación ex - ante para sistemas con creciente grado de intensificación en la lechería.
13. Se lograron avances metodológicos en lo que respecta a las técnicas estadísticas de análisis de demanda.
14. Se cuantificaron los niveles de consumo de carnes rojas en EE.UU., especialmente de carne vacuna, en relación a otros alimentos y se identificaron las preferencias de los consumidores por distintos cortes de carne vacuna, de cerdo, aves y pescado, cuantificándose las mismas en términos de demanda



15. Se han realizado avances importantes en el conocimiento del mercado interno de carne bovina, sobre el cual no se tiene prácticamente información. Se identificaron limitantes y oportunidades para mejorar la competitividad y el posicionamiento de la carne vacuna en el mercado local.
16. Se dispone de información sobre cobertura del riesgo precios a través de mercados de futuros de ganado en pie y se tiene un mayor grado de conocimiento de este instrumento, así como los desafíos y oportunidades derivados de su utilización.
17. Se ha avanzado en la comprensión de los mecanismos que explican la formación de precios en los mercados de haciendas en el Uruguay, identificando claramente los factores de mayor incidencia en las oscilaciones de corto plazo.
18. Se desarrolló un modelo de simulación para las condiciones productivas descritas por la "UPAG comercial", que permite anticipar los resultados económicos y productivos de la explotación, en términos de probabilidades, considerando el llamado riesgo de producción.
19. Se ha desarrollado un sistema de gestión de aplicación sencilla, acorde con las necesidades del sector, robusto técnicamente y consistente con las nuevas normas internacionales, los principios generales y las prácticas habituales de contabilidad y gestión. Dicho sistema se encuentra en etapa de revisión y validación en predios comerciales.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 77	Validación de propuestas de intensificación de la invernada en sistemas de producción agrícola-ganaderos.
FPTA 79	La ganadería uruguaya en el fin de siglo: Actitudes y comportamientos en relación a la tecnología.
FPTA 100	Desarrollo de la capacidad de gestión de los productores lecheros: elaboración de una base de datos de resultados económicos y coeficientes técnicos y análisis económico de los principales sistemas de producción de leche existentes en el país.
FPTA 101	Validación de una propuesta de intensificación de producción de leche para incrementar el resultado económico de las empresas lecheras.
FPTA 138	Estimación de los parámetros nacionales y básicos para el procesamiento y utilización de los residuos sólidos y líquidos de tambos.
FPTA 150 FUCREA	Estrategias para aumentar la producción y el ingreso en sistemas ganaderos de cría y ciclo completo.
FPTA 151	Alternativas de invernada eficiente en sistemas arroz-pasturas.
FPTA 155	Identificación de pérdidas de eficiencia y validación de estrategias de manejo en los sistemas de producción de leche a bajo costo.

Publicaciones

Banchemo, G.; La Manna, A.; Fernández, E.; Mieres, J.; Montossi, F. 2003. Efecto de la frecuencia de la suplementación con maíz en corderos consumiendo una pastura de trébol rojo en forma restringida. II. Calidad de la canal. En: Jornada producción ovina intensiva. INIA La Estanzuela. p. 40-42. (Serie Actividades de Difusión 342).

Banchemo, G.; Montossi, F. 1998. Engorde intensivo de corderos: uso alternativo de concentrados, ensilajes y/o pasturas mejoradas. En: Jornada ovinos y pasturas. INIA La Estanzuela. 25 p. (Serie Actividades de Difusión 167).

Banchemo, G.; Montossi, F. 1998. Uso y manejo de suplementos: granos, ensilajes y minerales. Anuario de la Sociedad de Criadores Merino Australiano del Uruguay, p. 96-103.



Banchero, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Ganzábal, A.; Ríos, M. 1999. Producción intensiva de carne ovina de calidad con la raza Ideal en el litoral oeste del Uruguay. En: Congreso Mundial, 4. y Congreso Sudamericano de la Raza Polwarth-Ideal, 3. Montevideo, Uruguay. p. 119-151.

Banchero, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Ganzábal, A.; Ríos, M. 2000. Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos. Montevideo: INIA. 36 p. (Serie Técnica 118).

Bartaburu, D.; Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M.; Staehle M., eds. 2002. Predio Piloto de Villa Ansina: resultados obtenidos en predios piloto del Proyecto de Lechería del Noreste del Uruguay. INIA Tacuarembó. p. 1-12.

Berrutti, I.; Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M.; Staehle M., eds. 2002. Predio Piloto de Rivera. En: Resultados obtenidos en predios piloto del Proyecto de Lechería del Noreste del Uruguay. INIA Tacuarembó. p. 13-20.

Bonino, J.; Casaretto, A.; Mederos, A.; Ferreira, G.; Gil, A. 2003. Relevamiento epidemiológico de la prevalencia de footrot en ovinos en el Uruguay. En: World Corriedale Congress, 12. Montevideo, Uruguay.

Deblitz, C. 2004. Status quo and prospects of beef production world-wide. Landbauforschung Völkenrode, v. 54, p. 237-249.

Dighiero, A.; Ferreira, G.; Irigoyen, R.; Montossi, F. 2003. Integración vertical en la producción de corderos pesados: Central Lanera Uruguay y Frigorífico San Jacinto, encuesta de casos a productores. En: World Corriedale Congress, 12. Montevideo, Uruguay.

Durán, H. 1997. Cambios e intensificación en los sistemas pastoriles de producción de leche en Uruguay. En: Congreso Panamericano de la Leche, 6. Buenos Aires, Argentina. Conferencias, paneles y abstracts de trabajos libres.

Durán, H. 1998. Sistema 2: de alta producción de leche por vaca y por ha. En: Jornada lechería y pasturas. INIA La Estanzuela. p. 49-60. (Serie Actividades de Difusión 163).

Durán, H. 1999. Cambios e intensificación en los sistemas pastoriles de producción de leche en Uruguay. En: Reuniao Anual Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36. Porto Alegre, Brasil. Anais dos Simpósios e Workshops.

Durán, H. 2000. Alternativas de intensificación en los sistemas pastoriles de producción de leche en Uruguay. En: Kochhann, R.A., Tomm, G.O. Fontaneli, R.S. eds. Sistemas de producao de leite baseado em pastagens sob plantio direto. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 352 p.

Durán, H. 2001. Siembra directa en sistemas lecheros Intensivos. En: Reunión técnica sobre siembra directa. INIA Las Brujas. p. 38.

Durán, H. 2003. Validación de un sistema lechero de alta producción por vaca y por ha con siembra directa. En: Siembra directa para producción de leche. INIA La Estanzuela. 36 p. (Serie Actividades de Difusión 314).

Durán, H. 2004. Cambios tecnológicos e intensificación en los sistemas pastoriles de producción de leche en Uruguay. En: Resultados experimentales en lechería. INIA La Estanzuela. p. 115-121. (Serie Actividades de Difusión 361).

Durán, H. 2004. El camino de la lechería: los mojones de la intensificación en sistemas pastoriles. Revista INIA, no. 1, p. 6-9.

Durán, H. 2004. Desafíos y oportunidades del sector lechero. En: Resultados experimentales en lechería. INIA La Estanzuela. p. 123-137. (Serie Actividades de Difusión 361).

Fernández, E. 1999. Impacto económico de prácticas de manejo en invernada intensiva. En: Jornada de ganadería intensiva. INIA La Estanzuela. p. 29-32. (Serie Actividades de Difusión 213).

Fernández, E. 1999. Unidad de Invernada Intensiva. En: Jornada de ganadería intensiva. INIA La Estanzuela. p. 7-28. (Serie Actividades de Difusión 213).

Fernández, E. 2000. Aspectos económicos del cultivo de alfalfa para forraje. En: Rebuffo, M.; Risso, D.F.; Restaino, E., eds. Tecnología en alfalfa. Montevideo: INIA. p. 155-159. (Boletín de Divulgación 69).

Fernández, E. 2002. Status and prospects of typical beef farm world-wide. En: Deblitz, C.; Izquierdo, L.; von Davier, Z., eds. IFCN Beef Report 2002. Braunschweig, Alemania: IFCN/FAL.



- Fernández, E. 2003. Status and prospects of typical beef farm world-wide. En: Debliitz, C.; Izquierdo, L.; von Davier, Z., eds. IFCN Beef Report 2003. Braunschweig, Alemania: IFCN/FAL.
- Fernández, E. 2004. Status and prospects of typical beef farm world-wide. En: Debliitz, C.; Izquierdo, L.; von Davier, Z., eds. IFCN Beef Report 2004. Braunschweig, Alemania: IFCN/FAL.
- Fernández, E.; Andregnette, A. 2004. Sostenibilidad económica de los sistemas mixtos y de agricultura continua. En: Resúmenes del Simposio Sustentabilidad de la intensificación agrícola en el Uruguay. INIA La Estanzuela. p. 39-43. (Serie Actividades de Difusión 365).
- Fernández, E.; Cibils, R. 1997. Aspectos económicos de la suplementación estratégica. En: Vaz Martins, D., ed. Suplementación estratégica para el engorde de ganado. Montevideo: INIA. p. 23-36. (Serie Técnica 83).
- Fernández, E.; La Manna, A. 2003. Análisis de la sostenibilidad física y económica de rotaciones de cultivos y pasturas. En: Morón, A.; Díaz, R. Simposio 40 años de rotaciones agrícolas - ganaderas. Montevideo: INIA. p. 55-63. (Serie Técnica 134).
- Fernández, E.; Mieres, J. 2005. Algunos conceptos sobre el uso de suplementos en los sistemas invernadores. En: Jornada de producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 1-10. (Serie de Actividades de Difusión 406).
- Fernández, N.; Miller, A.; Ríos, M. 1998. Uso de técnicas de alimentación preferencial de corderos en sistemas intensivos de producción ovina. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 156 p. Orientadores: F. Montossi; G. Banchemo.
- Fernández, E.; Simeone, A.; Andregnette, A. 2003. Sistemas de producción de carne intensivos: la experiencia del GIPROCAR. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 139-144. (Serie Actividades de Difusión 317).
- Fernández, E.; Zorrilla, D.; Mieres, J.; Acosta, Y. 2001. Costos de producción de los sistemas lecheros del Uruguay. En: Stock, L.; Vasconcelos, A.; Zoccal, R., eds. Seminario internacional sobre competitividad do setor leiteiro dos países do Mercosul ampliado, no contexto dos acordos regionais e internacionais, Juiz de Fora. Anais. Embrapa Gado de Leite. 90 p.
- Ferreira, G. 1998. Caracterización de los sistemas de producción ganadera del Basalto y sus demandas tecnológicas. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. INIA Tacuarembó. p. 325-339. (Serie Técnica 102).
- Ferreira, G. 2003. Modelo económico en hoja de cálculo para apoyo a la toma de decisiones sobre engorde de corderos. En: World Corriedale Congress, 12. Montevideo, Uruguay.
- Ferreira, G. 2003. Producción de ganado de carne en Uruguay con un enfoque agroindustrial. En: Curso sobre aspectos tecnológicos asociados a la cadena cárnica en Uruguay. Universidad Católica del Uruguay, Facultad de Ingeniería, Montevideo, Uruguay. p. 22.
- Ferreira, G. 2004. Estrategias para valorizar sistemas pastoriles en el marco de políticas de seguridad alimentaria y bienestar animal y social. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramientos y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 85-96.
- Ferreira, G.; Cardozo, O. 1998. Modelo bio-económico para apoyo a la toma de decisiones en invernada de novillos a pastoreo. En: Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical - Grupo Campos, 14. Anales. Montevideo: INIA. p. 187-191. (Serie Técnica 94).
- Ferreira, G.; de los Campos, G.; Realini, C. 1999. Decision making understanding for sustainable rice production systems development in Uruguay. En: Symposium on Systems Approaches for Agricultural Development. Methodologies for interdisciplinary multiple scale perspectives. Abstract.
- Ferreira, G.; Dent, J.B. 1999. A method for identifying types of farm decision-making units. En: International Rangeland Congress, 6. People and rangelands: building the future. Proceedings. v. 1, p. 380-381.



Ferreira, G.; Dent, J.B. 1999. Understanding the natural farm decision-making unit decision support systems. En: Symposium on Systems Approaches for Agricultural Development. Methodologies for interdisciplinary multiple scale perspectives. Abstract.

Ferreira, G.; Ibarburu, M.; Morales, V.; Visca, M. 2003. Sistemas de producción - decisión arroz pasturas ganadería. En: Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, 3. Punta del Este, Uruguay.

Ferreira, G.; Mederos, A.; Bonino, J.; Casaretto, A. 2003. Estimación costo beneficio en el control de foot rot en ovinos. En: World Corriedale Congress, 12. Montevideo, Uruguay.

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 1998. Propuestas tecnológicas para la mejora en la producción sobre suelos de Basalto superficial y su evaluación económica. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 341-353. (Serie Técnica 102).

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 1999. Evaluación económica de alternativas tecnológicas. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 5-8.

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2000. Estimación de costos y pérdidas evitadas por las medidas tomadas para paliar la sequía. En: Jornada de producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 11-13. (Serie Actividades de Difusión 239).

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2001. Respuestas físicas y económicas de diferentes propuestas tecnológicas para las principales zonas ganaderas. En: Risso, D.F.; Berretta, E.J., eds. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. Montevideo: INIA. p. 161-182. (Boletín de Divulgación 76).

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2003. Evaluación económica de sistemas de engorde bovino y ovino para la producción de carnes diferenciadas. En: Curso sobre aspectos tecnológicos asociados a la cadena cárnica en Uruguay. Universidad Católica del Uruguay, Facultad de Ingeniería, Montevideo, Uruguay. p. 13.

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2003. Evaluación económica de sistemas de engorde bovino y ovino para la producción de carnes diferenciadas. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 145-148. (Serie Actividades de Difusión 317).

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2003. Respuestas físicas y económicas de diferentes propuestas tecnológicas para el Basalto. En: Día de campo: Pasturas y producción animal en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 38-40. (Serie Actividades de Difusión 335).

Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2003. Respuestas físicas y económicas de diferentes propuestas tecnológicas de cría para la zona de Areniscas. En: Día de campo La Magnolia. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 14-18. (Serie Actividades de Difusión 339).

Ferreira, G.; Pittaluga, O.; Bemhaja, M. 2000. Estudio económico de algunas alternativas tecnológicas para ganadería en Areniscas. En: Día de campo. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 30-35. (Serie Actividades de Difusión 238).

Ferreira, G.; Pittaluga O.; Mas C.; Revello, S.; Tellería R. 2005. Adding value to grasslands through certified organic beef production. En: International Grassland Congress, 20. Offered papers. p. 845.

Ferreira, G.; Pittaluga, O.; Paolino, C.; Durán, H. 1998. Innovación y desarrollo de tecnologías agropecuarias para Basalto. En: Foro sobre Basalto Superficial, 2. Salto, Uruguay. p. 50-82.

Ferreira, G.; Risso, D.F. 1997. Estudio económico preliminar del ensayo de caracterización de mejoramientos. En: Mejoramiento de campos en Cristalino. INIA Tacuarembó. p. 20-24. (Serie Actividades de Difusión 153).

Ferreira, G.; Risso, D.F.; Pittaluga, O. 2002. Estudio económico de la productividad de dos mejoramientos en cobertura bajo distintos manejos del pastoreo. En: Risso, D.F.; Montossi, F., eds. Mejoramientos de campo en la región de Cristalino: fertilización, producción de carne de calidad y persistencia productiva. Montevideo: INIA. p. 33-37. (Serie Técnica 129).

Ferreira, G.; Scaglia, G.; Terra, J. 1998. Evaluación preliminar de algunas propuestas tecnológicas. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 85-92. (Serie Actividades de Difusión 172).



- Ferreira, G.; Scaglia, G.; Terra, J. 1999. Evaluación preliminar de algunas propuestas tecnológicas. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. 8 p. (Serie Actividades de Difusión 195).
- Ferreira, G.; Velloso, R.F. 1999. The role of decision-making understanding in guiding sustainable farm systems research. En: Symposium on Systems Approaches for Agricultural Development. Methodologies for interdisciplinary multiple scale perspectives. Abstract.
- Ganzábal, A. 1997. Alimentación de ovinos con pasturas sembradas. Montevideo: INIA. 43 p. (Serie Técnica 84).
- Ganzábal, A.; Montossi, F.; Banchemo, G.; San Julián, R. 1999. Sistemas ovinos intensivos del Uruguay. En: Congreso Mundial, 4. y Congreso Sudamericano de la Raza Polwarth-Ideal, 3. Montevideo, Uruguay. p. 97-118.
- Gayo, J.C.; Lanfranco, B. 2004. Análisis económico de la Unidad de Producción Arroz - Ganadería. INIA Treinta y Tres. p. 22-40. (Serie Actividades de Difusión 362).
- Helguera, L.; Lanfranco, B. 2005. Diferenciando nuestras carnes por atributos de valor. Revista del Plan Agropecuario, no. 115, p. 54-57.
- Helguera, L.; Lanfranco, B.; Majó, E. 2005. Una aproximación al estado de resultados. Revista del Plan Agropecuario, no. 115, p. 44-48.
- Helguera, L.; Lanfranco, B.; Majó, E. 2005. Finalidad de los estados financieros agropecuarios. Revista del Plan Agropecuario, no. 113, p. 50-53.
- Helguera, L.; Lanfranco, B.; Majó, E. 2005. Valorización de activos biológicos y productos agrícolas: ajustes a los resultados económicos. Revista del Plan Agropecuario, no. 114, p. 52-56.
- Helguera, L.; Majó, E.; Lanfranco, B. 2004. Tecnologías de gestión para empresas agropecuarias: ¿deuda pendiente? Revista del Plan Agropecuario, no. 112, p. 48-53.
- Instituto Plan Agropecuario; INIA. 2000. Medidas adoptadas en la Unidad Experimental Glencoe para paliar el efecto de la sequía en una de las zonas más afectadas del país. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó.
- Janloo, S.; Dolezal, H.G.; Owens, F.N.; La Manna, A. 1998. Impacto de la abstención de comida en el peso y composición de los contenidos ruminales del ganado en feedlot. Journal of Animal Science, v. 76, supl. 1, p. 299.
- Janloo, S.; Dolezal, H.G.; Strasia, C.; Clarkson, W.; Owens, F.N.; La Manna, A. 1998. Impacto de la abstención de comida en el peso y composición de los contenidos ruminales. Oklahoma Research Report P-965, p. 114.
- La Manna, A.F. 1999. Impacto del nivel de sal y el balance cation anion de la dieta en el consumo de agua, performance y fisiología del ganado de feedlot. Tesis, Master of Science, Oklahoma State University.
- La Manna, A.F.; Fernández, E.; Giménez, A. 2003. Impacto ambiental y reciclaje de nutrientes en la intensificación de la ganadería. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. (Serie Actividades de Difusión 317).
- La Manna, A.F.; Fernández, E.; Mieres, J.; Banchemo, G.; Vaz Martins, D. 2005. Frecuencia de alimentación: una estrategia de manejo. En: Jornada: Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 47-57. (Serie Actividades de Difusión 406).
- La Manna, A.F.; Fernández, E.; Mieres, J.; Torres, I.; Banchemo, G. 2003. Efecto de la frecuencia de la suplementación con maíz en corderos consumiendo una pastura de trébol rojo en forma restringida. I. Performance y digestibilidad. En: Jornada: Producción ovina intensiva. INIA La Estanzuela. p. 36-39. (Serie Actividades de Difusión 342).
- La Manna, A.F.; Owens, F.N.; Gardner, B.A.; Davidson, C.A.; Muriana, P.; Welty, S.D. 1999. Efecto de la infusión de grasas oxidadas y Agradô en las poblaciones de *E. coli* y Lactobacilos en el rumen y heces. Oklahoma Research Report P-973, p. 147.
- La Manna, A.F.; Owens, F.N.; Janloo, S. 1999. Impacto de la concentración de sal en la dieta en el consumo de agua y aspectos fisiológicos en ganado. Journal de Animal Science, v. 77, 270A.



La Manna, A.F.; Owens, F.N.; Janloo, S.; Ahmad, Y.H.; Welty, S.D. 1999. Impacto del balance cation anion de la dieta en el consumo de agua y aspectos fisiológicos en ganado de feedlot. Oklahoma Research Report P-973, p. 152.

La Manna, A.F.; Owens, F.N.; Janloo, S.; Shenkoru, T.; Welty, S.D. 1999. Impacto de la concentración de sal en la dieta en el consumo de agua y aspectos fisiológicos en ganado de feedlot. Oklahoma Research Report P-973, p. 159.

La Manna, A.F.; Owens, F.N.; Krumsiek, C.L.; Janloo, S. 1998. Efecto del antioxidante AgradoÔ en el olor de las heces del ganado. Oklahoma Research Report P-965, p. 69.

La Manna, A.F.; Owens, F.N.; Krumsiek, C.L.; Janloo, S. 1998. Efecto del antioxidante AgradoÔ en el olor de las heces del ganado. Plains Nutrition Council Spring Conference, San Antonio, TX, USA. Texas: A&M. p. 93. (Publication AREC 98-24).

La Manna, A.F.; Zerbino, S.; Fernández, E. 2004. Metodología de evaluación ambiental de sistemas productivos. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 61-65.

Lanfranco, B. 2003. Características de la demanda por carne bovina de la Comunidad Hispana en los Estados Unidos de América. Montevideo: INIA. 51 p. (Serie Técnica 136).

Lanfranco, B. 2003. La comunidad hispana: ¿el futuro de nuestra carne vacuna en los Estados Unidos? Revista del Plan Agropecuario, no. 107, p. 15-21.

Lanfranco, B. 2003. El mercado de la carne: exigencias desde el consumo. En: El campo natural y la empresa agropecuaria. Instituto Plan Agropecuario. Convenio de Cooperación Técnica Uruguay-Alemania (GTZ) p. 91-93.

Lanfranco, B. 2004. Aspectos teóricos y estimación empírica de sistemas de demanda por alimentos. En: Congreso Regional de Economía Agraria, 1., Mar del Plata, Argentina. Anales. Asociación Argentina de Economía Agraria (AAEA); Sociedad Uruguaya de Economistas Agrícolas (SUEA); Asociación Chilena de Economistas Agrarios (AEA).

Lanfranco, B. 2005. Análisis económico de la UPAG. En: Resultados 2004-2005. Unidad de Producción Arroz-Ganadería. INIA Treinta y Tres. p. 32-61. (Serie Actividades de Difusión 411).

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2000. Food demand among hispanic households: revisiting Engel's law. Políticas Agrícolas, v. 4, no. 3, p. 69-92.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2000. Food demand elasticities of the U.S. hispanic community. Athens, Georgia: U.S. Department of Agricultural and Applied Economics; University of Georgia. Faculty Series 00-06.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2000. Selectivity bias in the demand for food of the hispanic community in the U.S. Athens, Georgia: U.S. Department of Agricultural and Applied Economics; University of Georgia. Faculty Series 00-07.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2001. A censored system estimation of hispanic household food consumption patterns. Athens, Georgia: U.S. Department of Agricultural and Applied Economics; University of Georgia. Faculty Series 01-01.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2002. Comparison of hispanic households' demand for meats with other ethnic groups. Journal of Food Distribution Research. v. 33, no. 1, p. 92-101.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2002. Demand for meats: a comparison of U.S. households by ethnic groups. Journal of Agricultural and Applied Economics, Abstracts of the SAEA Annual Conference, v. 34, no. 2, p. 360.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2002. Food expenditure patterns of the hispanic population in the U.S. Agribusiness: an International Journal, v. 18, no. 2, p. 197-211.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C. 2002. Food expenditure patterns of the hispanic population in the U.S. Journal of Agricultural and Applied Economics, Abstracts of the SAEA Annual Conference, v. 32, no. 2, p. 406.

Lanfranco, B.; Ames, G.; Huang, C.; Stegelin, F. 2001. WIC and the demand for food by the hispanic community in the U.S. Journal of Food Distribution Research, v. 32, no. 1, p. 84-96.



- Lanfranco, B.; Helguera, L. 2004. Estrategias para valorar los sistemas pastoriles en el marco de políticas de seguridad alimentaria y bienestar animal y social. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20., Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 97-105.
- Lanfranco, B.; Helguera, L. 2005. Diferenciación de productos en el Sector Ganadero. Revista INIA, no. 2, p. 50-53.
- Lanfranco, B.; Reyes, M.L.; Risso, J.M. 2004. Empezando a conocer el mercado interno: análisis de la oferta de carne bovina en carnicerías y supermercados de Montevideo. Montevideo: INIA. 52 p. (Serie Técnica 147).
- Lanfranco, B.; Reyes, M.L.; Risso, J.M. 2005. La oferta de carne bovina en carnicerías y supermercados de Montevideo. El País Agropecuario, no. 123, p. 25-28.
- Lanfranco, B.; Robaina, R.; Luzardo, S. 2003. Resultados de entrevistas a los restantes actores de la cadena cárnica ovina. En: Montossi, F., ed. Primera auditoría de la calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay. Montevideo: INIA. p. 21-56. (Serie Técnica 138).
- Lanfranco, B.; Robaina, R.; San Julián, R. 2003. Encuestas y entrevistas de percepción a agentes calificados de la cadena cárnica ovina. En: Montossi, F., ed. Primera auditoría de la calidad de la cadena cárnica ovina del Uruguay. Montevideo: INIA. p. 3-5. (Serie Técnica 138).
- Lanfranco, B.; Stegelin, F. 2001. Demand for meats: a comparison of ethnic groups. Journal of Food Distribution Research. Proceedings of the FDRS 42nd Annual Conference.
- Lucas, J.; Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M.; Staehle M., eds. 2002. Predio Piloto de Melo. En: Resultados obtenidos en predios piloto del Proyecto de Lechería del Noreste del Uruguay. INIA Tacuarembó. p. 29-37.
- Mederos, A.; Casaretto, A.; Ferreira, G.; Bonino, J.; Scremini, P. 2003. Evaluación de pérdidas productivas debidas a foot-rot en ovinos. En: World Corriedale Congress, 12. Montevideo, Uruguay.
- Mederos, A.; Pittaluga, O.; Ferreira, G. 1999. Manejo sanitario del rodeo de cría. En: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 16-17. (Serie Actividades de Difusión 98).
- Montossi, F.; San Julián, R.; Banhero, G.; Ganzábal, A. 1999. Producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles del Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, 1. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. 28 p.
- Owens, F.N.; Gardner, B.A.; La Manna, A.F. 1999. Impacto del tipo de maíz y su procesamiento en la performance de ganado de feedlot. Minnesota Cattle Feeder Report B-463, p. 26.
- Owens, F.N.; Soderlund J.; Ping, F.; La Manna, A.F.; Gardner, B. 1999. Estrategias nutricionales para mejorar las características de calidad de los productos lácteos. En: World Dairy Expo Winsconsin. Presentada por F. Owens.
- Pigurina, G.; Bemhaja, M.; Ferreira, G. 1999. Estimación preliminar de los retornos económicos de engorde de vacas de refugio a base de silo de maíz, expeller de girasol y pastoreo de triticale. En: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 19.1. (Serie Actividades de Difusión 198).
- Pigurina, G.; Soares de Lima, J.M.; Berretta, E.J.; Montossi, F.; Pittaluga, O.; Ferreira, G. 1998. Características del engorde a campo natural. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p.137-146. (Serie Técnica 102).
- Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Risso, D.F. 1998. Factores que afectan la recría vacuna en campo natural de Basalto. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 147-152. (Serie Técnica 102).
- Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Risso, D.F. 1998. Recría y engorde de novillos en campo natural de Basalto. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó p. 3.
- Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Soares de Lima, J.M.; Levratto, J.; Zamit, W. 1999. Efecto del diferimiento y administración del forraje y la relación lanar-vacuno en el crecimiento de terneros en el campo natural de Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 18-19.



Pittaluga, O.; Ferreira G. 2000. Situación productiva del predio luego de la sequía y evaluación económica de su impacto. En: Jornada de producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 7-10.

Pittaluga, O.; Ferreira G. 2002. Caracterización y respuestas físicas y económicas de propuestas tecnológicas para la cría en las regiones ganaderas extensivas. En: Seminario de actualización técnica sobre cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó. p.123-137. (Serie Actividades de Difusión 288).

Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M. 1999. Evolución reciente de las categorías que integran el rodeo de cría de La Magnolia. En: Alimentación invernal. Unidad Experimental La Magnolia. INIA Tacuarembó. p. 11-15. (Serie Actividades de Difusión 198).

Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M.; Staehle, M., eds. 2002. Resultados obtenidos en predios piloto del Proyecto de Lechería del Noreste del Uruguay. INIA Tacuarembó. 50 p.

Real, D.; Ferreira, G. 1999. Native germplasm collection for genetic improvement in rangelands fields under various production systems. En: International Rangeland Congress, 6. People and Rangelands, Building the Future. Proceedings. v. 2, p. 665-666.

Real, D.; Ferreira, G.; Risso D.F.; Mas, C. 2005. Participatory plant breeding in Uruguay. En: XXth International Grassland Congress, 20. Offered papers. p. 813.

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J. 1998. Módulo de engorde. En: Día de campo: Producción animal y pasturas. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 4

Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Zamit, W.; Levratto, J.; Carracelas, G.; Pigurina, G. 1998. Intensificación del engorde en la región basáltica: I. Integración de campo natural y mejorado para la producción de novillos jóvenes. En: Berretta, E.J., ed. Seminario de actualización en tecnologías para Basalto. Montevideo: INIA. p. 153-164. (Serie Técnica 102).

Rodríguez, D.; Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M.; Staehle M., eds. 2002. Predio Piloto de Tacuarembó. En: Resultados obtenidos en predios piloto del Proyecto de Lechería del Noreste del Uruguay. INIA Tacuarembó. p.21-28.

Rovira, P. 2003. Estrategias de alimentación para mejorar el crecimiento inicial de terneros en sistemas invernadores de lomadas del Este: I. Efecto de la oferta de forraje en el crecimiento de terneros sobre un mejoramiento de campo. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 51-61. (Serie Actividades de Difusión 317).

Rovira P. 2003. Estrategias de alimentación para mejorar el crecimiento inicial de terneros en sistemas invernadores de lomadas del Este: II. Suplementación invernal de terneros con afrechillo de arroz entero sobre campo natural en sistemas invernadores. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 61-68. (Serie Actividades de Difusión 317).

Rovira P. 2003. Fuentes de suplementación a novillos sobre campo natural de baja calidad durante el otoño. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 71-77. (Serie Actividad de Difusión 332).

Rovira, P.; Bermúdez, R. 2003. Módulo de invernada vacuna de Palo a Pique: ejercicio julio 2002 – junio 2003. En: Producción animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. p. 63-70. (Serie Actividades de Difusión 332).

San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Otero, J.; Mederos, A. 1998. Primera prueba de progenie de la raza Ideal. Sociedad de Criadores de la Raza Ideal del Uruguay. 19 p.

San Julián, R., Montossi, F., de Mattos, D., Otero, J., Perrachón, R.; Mederos, A. 1999. Prueba de progenie de la Raza Ideal: análisis combinado generaciones 1997-1998. Sociedad de Criadores de Ideal del Uruguay. San Ramón, Uruguay. 23 p.

Vera, C.; Pittaluga, O.; Soares de Lima, J.M.; Staehle M., eds. 2002. Predio Piloto de Minas de Corrales. En: Resultados obtenidos en predios piloto del Proyecto de Lechería del Noreste del Uruguay. INIA Tacuarembó. p. 39-47.



TÍTULO: DESARROLLO TECNOLÓGICO DE COMPONENTES DE PRODUCCIÓN ANIMAL INTENSIVA EN PREDIOS DE ÁREA REDUCIDA

Proyecto:	PA 16
Participantes:	Gustavo Capra (coordinador), Osvaldo Cardozo, Alfredo Albin ¹ , Andrés Ganzabal, Oscar Blumetto. Colaboradores (CNFR): Verónica Aguerre, Juan A. Pérez
Área:	Producción Animal
Programa:	Animales de Granja, Bovinos de Carne, Ovinos y Caprinos
Disciplina:	Economía Agrícola, Producción Familiar, Sistemas de Producción, Mejoramiento Genético, Manejo y Alimentación
Estación Experimental:	INIA Las Brujas

Objetivo General

Generar propuestas tecnológicas en producción animal intensiva apropiadas a diferentes circunstancias caracterizadas por la disponibilidad limitada del recurso tierra y capaces de contribuir significativamente a mejorar la situación socioeconómica y calidad de vida de la población rural afincada en unidades productivas de superficie menor a 50 hectáreas, en particular en el área de influencia de INIA Las Brujas.

Objetivos Específicos

1. Identificar y caracterizar las unidades productivas y sistemas de producción que constituyen los destinatarios potenciales de la tecnología a generar.
2. Profundizar el diagnóstico en cuanto a las restricciones tecnológicas que operan sobre los sistemas productivos prevalentes, definiendo estrategias para la generación de propuestas tecnológicas apropiadas.
3. Diseñar y validar alternativas productivas compatibles con los medios a disposición de los productores objetivo, capaces de integrarse, complementar o sustituir ventajosamente a los rubros o sistemas existentes.
4. Generar información esencial para la resolución de problemas tecnológicos específicos.
5. Desarrollar sistemas de monitorización de los procesos de adopción de la tecnología propuesta y de evaluación del impacto socioeconómico y ambiental derivado de su implementación.
6. Desarrollo de información tecnológica aplicada a la elaboración de itinerarios o protocolos de producción para la obtención de productos diferenciados.

Avances en los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Identificar y caracterizar las unidades productivas y sistemas de producción que constituyen los destinatarios potenciales de la tecnología a generar.

¹ Hasta 2000.



Relevancia (revisión 2001): 2

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- En la revisión 2001 se informaba de la introducción de cambios en la estrategia inicialmente definida para este proyecto, en particular por la puesta en marcha de un proyecto estratégico destinado a generar tecnología específica para la producción familiar (INIA/BID Proyecto 10: Tecnología para la Pequeña Producción Familiar). Simultáneamente se aprobaron varios proyectos FPTA y se comenzaron a instrumentar alianzas estratégicas, que significaron un aporte concurrente. Se caracterizaron los sistemas de producción predominantes en la región, ejecutándose: A) Un proyecto FPTA tendiente a aportar conocimientos sobre sistemas de producción de cerdos (UPCT, Comisión Sectorial MGAP, OPYPA, JUNAGRA, PREDEG, INAC y UDELAR). B) Un proyecto FPTA con la CNFR en lo que respecta a sistemas de producción ganadera intensiva en predios de área reducida. Este permitió obtener información sobre tecnología empleada así como resultados físicos y económicos en predios representativos en el área de influencia de cinco Sociedades de Fomento (Fraile Muerto, Colonia Treinta y Tres Orientales, Villa Rodríguez, Ortiz y San Bautista). La realización de una consultoría a cargo del Ing. Agr. Diego Piñeiro significó una importante contribución al conocimiento de la racionalidad de la producción familiar en cuanto a la decisión de adoptar o rechazar tecnología. C) Un proyecto FPTA a cargo de DIEA (2002) que permitió caracterizar la producción avícola nacional.

Se considera que se arribó al cumplimiento del objetivo específico, habiéndose reunido información que permite disponer de una caracterización de los sistemas de producción prevalentes en producción animal intensiva en predios de área reducida.

2. **Objetivo Específico 2.** Profundizar el diagnóstico en cuanto a las restricciones tecnológicas que operan sobre los sistemas productivos prevalentes, definiendo estrategias para la generación de propuestas tecnológicas apropiadas.

Relevancia (revisión 2001): 4

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Finalizado

- A) Con referencia a la profundización de diagnóstico, el proyecto FPTA de cerdos incluyó acciones para avanzar en el conocimiento sobre calidad de res y la interacción entre el genotipo y los sistemas de alimentación. B) En el marco del Proyecto FPTA con CNFR se ejecutaron acciones de prospección de información (Rapid Rural Appraisal, entrevistas a informantes calificados, encuestas y análisis de información secundaria). C) También se ha cumplido el trabajo de diagnóstico sobre la situación de criaderos de especies de fauna, que en el caso de ñandú se concretó en la elaboración de un informe que describía la situación tecnológica de este rubro emergente.

La información generada ha permitido aportar elementos para la identificación de las principales restricciones tecnológicas en los sistemas de producción bajo estudio, elementos que complementan a la demanda explicitada por los Grupos de Trabajo y permiten establecer prioridades para la confección de la agenda de investigación.

3. **Objetivo Específico 3.** Diseñar y validar alternativas productivas compatibles con los medios a disposición de los productores objetivo, capaces de integrarse, complementar o sustituir ventajosamente a los rubros o sistemas existentes.

Relevancia (revisión 2001): 5

Estado (revisión 2001): Reformulado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado



- El diseño y validación de propuestas tecnológicas se desarrolló a través de tres mecanismos principales: A) Investigación comprobatoria en predios de productores (en bovinos de carne en sistemas hortícola-ganaderos, en convenio con CNFR), B) Montaje de un sector experimental en los rubros cerdos y visones en INIA Las Brujas y C) Instalación de un módulo de engorde de bovinos de carne en combinación con producción hortícola en la propia Estación Experimental. El Proyecto FPTA con CNFR también constituyó un mecanismo idóneo para el desarrollo y ajuste de propuestas tecnológicas en producción intensiva de carne bovina y ovina para predios reducidos. Los avances más significativos se registraron en el ajuste y validación de la propuesta tecnológica de producción intensiva de carne vacuna diferenciada en predios de área reducida que permitieron: la identificación de productos, la definición precisa de los estándares de los diferentes productos y ajustar la tecnología para mejorar la eficiencia productiva, los resultados económicos y el logro de la calidad establecida.
4. **Objetivo Específico 4.** Generar información esencial para la resolución de problemas tecnológicos específicos.

Relevancia (revisión 2001): 5

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- Se han registrado avances significativos en la generación de información tecnológica esencial para diferentes rubros. A) Con referencia al área temática de la sanidad aviar, se llevaron a cabo dos Proyectos FPTA que enfocan la enfermedad de la Salmonella Enteritidis (ejecutado por UDELAR y DILAVE) y la enfermedad de Newcastle (DILAVE). B) En mejoramiento genético de conejos, se concretó la introducción de genética española a través del empleo de técnicas de transferencia de embriones vitrificados, con el apoyo de la Universidad Politécnica de Valencia. Se conformaron los núcleos de selección y se lanzó la difusión de la mejora genética a través de la venta de reproductores de las líneas introducidas. Se inició un proceso tendiente a desarrollar una línea genética nacional en base a un acuerdo con productores de la Sociedad de Fomento de Ortiz (Lavallega). Asimismo, se lograron importantes avances en el ajuste de una propuesta tecnológica en manejo nutricional y reproductivo de conejos para carne, generándose información relacionada a la canal y la carne de conejos de los diferentes tipos genéticos promovidos por INIA y sus cruza. C) En relación a especies de fauna, a través de proyectos FPTA y LIA se ha generado 1) información científica y tecnológica destinada a establecer requerimientos nutricionales y formular recomendaciones para la composición de dietas en nutria y ñandú. 2) En nutria se generó información relativa a la fisiología de la reproducción, apuntando a la detección de celo y a la mejora de la performance reproductiva en el primer parto, así como a las características nutricionales de la carne y a factores determinantes de la calidad de las pieles. Este conjunto de informaciones constituye un aporte relevante para el ajuste de la tecnología de producción, que contribuirá a la consolidación del rubro. 3) En vison se lograron avances en el ajuste y adaptación de tecnología para encarar su producción en las condiciones prevaletientes en Uruguay. E) En producción de carne vacuna, se logró el ajuste de una propuesta tecnológica en manejo nutricional del producto ternera bolita, vaquillonas y novillitos precoces.
5. **Objetivo Específico 5.** Desarrollar sistemas de monitorización de los procesos de adopción de la tecnología propuesta y de evaluación del impacto socioeconómico y ambiental derivado de su implementación.

Relevancia (revisión 2001): 5

Estado (revisión 2001): Continua; **Estado (revisión 2005):** Reformulado



- La adopción de la propuesta tecnológica se verificó a través de la difusión de la genética, mientras que impacto socioeconómico se evaluó a través de los resultados físicos y económicos logrados por productores de referencia. No hubo evaluación de impacto ambiental, ya que la propuesta tecnológica innovadora no suponía cambios desde este punto de vista con respecto a la tecnología preexistente. Con relación a la difusión de información y desarrollo de mecanismos de monitorización y evaluación, se conformó una propuesta tecnológica validada de producción de conejos para carne, integrada al proceso de difusión de la genética importada, cuyo impacto desde el punto de vista de los resultados físicos y económicos fue verificado en predios de productores de referencia.

6. **Objetivo Específico 6.** Desarrollo de información tecnológica aplicada a la elaboración de itinerarios o protocolos de producción para la obtención de productos diferenciados.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Reformulado

- A) Con el desarrollo de itinerarios tecnológicos para la obtención de productos diferenciados en carne vacuna intensiva (a través de un FPTA con CNFR) se está culminando el proceso de validación de la tecnología de producción de ternera bolita y se han iniciado acciones para cumplir un proceso análogo en sistemas de producción intensivos con la raza Holando. B) En el caso del rubro porcino un Acuerdo de Trabajo con el INIA de Madrid y el IRTA de Cataluña (en el cual participan además la Universidad de la República, INAC y empresas privadas) ha permitido avanzar en la generación de información relativa al efecto del tipo genético, el sistema de producción y prácticas de manejo previas a la faena sobre la calidad de la res, la composición de la grasa y atributos vinculados a la calidad de la carne destinada a consumo fresco.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se ha ajustado y validado la tecnología de producción intensiva de carne vacuna, para la obtención de tres tipos diferentes de producto (ternera bolita, vaquillona y novillo precoz) en predios de área reducida, con especial énfasis en el manejo nutricional.
2. Tecnología diferencial, específica para productores familiares, en conejos para carne basada en la utilización de forrajes verdes producidos en el establecimiento y en la utilización de instalaciones tradicionales (jaulas de hormigón).
3. En conejos para carne se concretó la introducción de dos líneas genéticas de origen español y se ha iniciado el proceso de desarrollo de una tercera línea local.
4. Se han validado técnicas que conforman la actual propuesta tecnológica en conejos para carne: sistemas de cruzamientos, manejo en bandas, división de la fase de recría con densidades diferenciadas, ritmo reproductivo, estrategias de alimentación y sistemas de alojamientos.
5. En bovinos para carne, se dispone de una propuesta tecnológica para producción intensiva en predios de área reducida, basada en el aumento de áreas mejoradas en pasturas permanentes utilizando la siembra directa, el uso de altas cargas con animales jóvenes y eficientes, la buena utilización del forraje en base a pastoreo en franjas, la suplementación estratégica y un estricto manejo sanitario. La tecnología propuesta fue validada en predios de referencia.
6. Se evaluaron cuatro diferentes forrajes verdes como sustitutos de concentrados en conejos para carne: alfalfa, guías de boniato, avena y sudangrass.



7. Ajuste de técnicas de transferencia de embriones vitrificados y evaluación de la respuesta intrínseca de la genética nacional desde el punto de vista de su capacidad como receptoras.
8. Tres alternativas de diferenciación de producto en bovinos para carne, proceso que ha incluido la evaluación de las reses producidas en planta de faena para definir y ajustar los estándares de calidad establecidos por la industria.
9. Se han desarrollado y ajustado modelos de simulación aplicables al desarrollo de sistemas de producción de carne intensiva en predios de área reducida. También se desarrolló un modelo para la fase de cría de cerdos en base a tecnología aplicable por productores familiares.
10. Estudio de la factibilidad técnica y socioeconómica de desarrollar la lechería ovina y caprina en predios familiares del área de influencia de la Sociedad de Fomento Rural de Villa Rodríguez.
11. Desarrollo del marco teórico sobre los factores que condicionan la adopción de tecnología en la producción familiar y las características que debe reunir una innovación tecnológica específicamente diseñada para este tipo de unidades productivas.
12. Situación sanitaria de la avicultura nacional, con relación a la enfermedad de Newcastle (FPTA 096) y a *Salmonella enteritidis* (FPTA 090). Desarrollo de una vacuna para la prevención de la salmonellosis en aves de postura.
13. Generación de información referente a los parámetros digestivos asociados a la ingesta y comportamiento alimentario, requerimientos nutricionales con énfasis en la proteína y utilización digestiva de los nutrientes principales de la dieta de la nutria mutación.
14. Caracterización de la composición de la carne de cerdo, conejo y nutria desde el punto de vista de su perfil lipídico y de su valor nutritivo e influencia sobre la salud del consumidor. En el caso del conejo también se aportaron elementos relativos al efecto del tipo genético sobre las características de la canal y el contenido de grasa de los principales cortes. En cerdos se ha generado información completa sobre el estado de situación de la producción nacional con referencia a características de reses y calidad de carne destinada a consumo fresco. En bovinos para carne, se estudió la composición corporal de las reses de terneras, vaquillonas y novillitos y el perfil de ácidos grasos para diferentes manejos nutricionales.
15. Información referida a la fisiología reproductiva de la nutria mutación y aporte al desarrollo de métodos de detección de celo. Evaluación de factores que afectan la performance reproductiva en el primer parto.
16. Avances significativos en el desarrollo de tecnología para la producción de visones en el Uruguay (adaptación de reproductores introducidos desde el Hemisferio Norte, manejo reproductivo, alimentación, alojamientos, sanidad, calidad peletera).
17. Elaboración de una propuesta de desarrollo para el Noreste de Canelones, basada en sistemas mixtos hortícola-ganaderos (elaborada en conjunto entre técnicos de las áreas Producción Animal y Hortifruticultura de la Estación Experimental INIA Las Brujas y presentada en el Seminario Taller “Contribución de los sistemas mixtos intensivos al desarrollo sostenible del Noreste de Canelones” el 13 de mayo de 2005).



Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 090 UDELAR	Salmonella enteritidis: Relevamiento epidemiológico, caracterización de cepas locales y prevención específica de la infección aviar y humana por inmunización.
FPTA 095 CNFR	Estudio y validación de estrategias de producción animal intensiva en predios de área reducida.
FPTA 096 DILAVE	Monitoreo serológico para detectar posible actividad de paramixovirus aviáres en Uruguay.
FPTA 117 UDELAR	Requerimientos nutricionales de la nutria para la producción de carne y piel.
FPTA 130 MGAP UDELAR INAC	Evaluación bioeconómica de sistemas de producción de cerdos.
FPTA 144 DIEA	Caracterización de la situación productiva y tecnológica del sector avícola uruguayo.
LIA 047 AGRIPPEC	Evaluación de la edad al primer servicio y estudio ciclo estral y las características del aparato reproductor femenino de la nutria mutación (Myocastor coypus) previo al servicio.
LIA 048 CNFR	Desarrollo tecnológico de sistemas de producción de carne vacuna diferenciada para predios de área reducida.
LIA 053 UDELAR	Optimización de los requerimientos nutricionales y de la capacidad de utilización de la fibra en la etapa de mayor riesgo de mortandad en el charabón (Rhea americana).
FPTA 153 CNFR	Estudio y validación de estrategias de producción animal intensiva en predios de área reducida. II Evaluación del efecto de la asignación de forraje en combinación con diferentes niveles y momentos de suplementación para la producción de "terneras bolita" a pastoreo
FPTA 152 AGRIPEC, ITALICA S.A.	Desarrollo de la tecnología de producción del visón.

Publicaciones

Aguerre, V.; Pérez, J.A.; Cardozo, O.; Capra, G. 2002. Producción de carne vacuna en predios de área reducida. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 300).

Blumetto, O. 2002. Nueva tecnología para la producción de conejos para carne. Revista del Plan Agropecuario, no. 102, p. 42-45.

Blumetto, O. 2003. Guía para el manejo de líneas genéticas de alto potencial en conejos para carne. INIA Las Brujas. 19 p.

Blumetto, O.; Capra, G. 1997. Control ambiental en unidades cunícolas. INIA. (Hoja de Divulgación 58). (Cunicultura 8).

Blumetto, O.; Capra, G. 1997. Manejo de reproductores: los machos. INIA. (Hoja de Divulgación 61). (Cunicultura 11).

Blumetto, O.; Capra, G. 1997. Mejoramiento genético en conejos (1ª parte). INIA. (Hoja de Divulgación 62). (Cunicultura 12).

Blumetto, O.; Capra, G. 1997. Mortalidad de gazapos en el período de lactación. INIA. (Hoja de Divulgación 55). (Cunicultura 5).

Blumetto, O.; Capra, G. 1998. Alimentación práctica de conejos para carne. INIA. (Hoja de Divulgación 67). (Cunicultura 15).

Blumetto, O.; Capra, G. 1998. Mejoramiento genético en conejos (2ª parte): líneas paternas terminales. INIA. (Hoja de Divulgación 63). (Cunicultura 13).



- Blumetto, O.; Capra, G. 1998. Mejoramiento genético en conejos (3ª parte): utilización de cruzamientos para reproducción. INIA. (Hoja de Divulgación 64). (Cunicultura 14).
- Blumetto, O.; Capra, G. 1998. Performance reproductiva en la Unidad Experimental de Cunicultura. INIA. (Hoja de Divulgación). (Cunicultura 22).
- Blumetto, O.; Capra, G. 1998. Suplementación con alfalfa fresca a conejas en lactación. INIA. (Hoja de Divulgación 69). (Cunicultura 17).
- Blumetto, O.; Capra, G. 1998. Utilización estratégica de forrajes en la alimentación de conejos. INIA. (Hoja de Divulgación 68). (Cunicultura 16).
- Blumetto, O.; Capra, G. 1999. Visita del Dr. Manuel Baselga al Uruguay. INIA. (Hoja de Divulgación 74). (Cunicultura 24).
- Capra, G.; Blumetto, O. 1997. Instalaciones, equipos y costos de producción en cunicultura (1ª. Parte). INIA. (Hoja de Divulgación 59). (Cunicultura 9).
- Capra, G.; Blumetto, O. 1997. Instalaciones, equipos y costos de producción en cunicultura (2ª. Parte). INIA. (Hoja de Divulgación 60). (Cunicultura 10).
- Capra, G.; Blumetto, O. 1997. Programas de iluminación para la cría de conejos. INIA. (Hoja de Divulgación 56). (Cunicultura 6).
- Capra, G.; Blumetto, O. 2000. La cunicultura: una proyección de futuro. En: Reunión Latinoamericana, 16. Congreso Uruguayo de Producción Animal, 3. Montevideo, Uruguay.
- Capra, G., Blumetto, O.; Elizalde, E. 2000. Meat rabbit production in Uruguay. En: World Rabbit Congress, 7. Valencia, España. v. 2, p. 51-58.
- Capra, G.; Blumetto, O.; Severac, N. 1998. Efecto del régimen de alimentación: suministro de ración a voluntad o en forma restringida a gazapos en engorde. INIA. (Hoja de Divulgación 73). (Cunicultura 21).
- Capra, G.; Blumetto, O.; Severac, N. 1998. Estrategias de alimentación de conejos en crecimiento. INIA. (Hoja de Divulgación 72). (Cunicultura 20).
- Capra, G.; Cardozo, O.; Aguerre, V.; Pérez, J.A. 2001. Producción de carne vacuna diferenciada para pequeños productores familiares: una propuesta que apunta a incidir positivamente en los resultados económicos. El País Agropecuario, no. 81, p. 25-28.
- Capra, G.; Echenique, A. 2002. El cerdo: la tradicional alcancía del productor rural. El País Agropecuario, no 93, p. 25-28.
- Capra, G.; Echenique, A. 2003. Carne porcina: la movida hacia el sabor y la salud. El País Agropecuario, no. 100, p. 74-75.
- Capra, G.; Echenique, A. 2003. La producción porcina en el Uruguay. En: Evaluación bioeconómica de sistemas de producción de cerdos. INIA. p. 1-10.
- Capra, G.; Echenique, A.; Bauzá, R.; Petrocelli, H. 2003. Sistemas de producción de cerdos en el Uruguay. Revista del Plan Agropecuario, no. 106, p. 47-52.
- Capra, G.; Ganzábal, A.; Cardozo, O.; Albín, A.; Blumetto, O.; Aguerre, V.; Pérez, J.A. 2000. Producción animal intensiva en predios de área reducida. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 242).
- Capra, G.; Ganzábal, A.; Cardozo, O.; Blumetto, O.; Aguerre, V.; Pérez, J.A. 2000. Producción animal intensiva en predios de área reducida. El País Agropecuario, no. 69, p. 25-28.
- Capra, G.; Retamar, M.; Blumetto, O. 1997. Manejo de conejas primerizas: iluminación y flushing antes del primer servicio. INIA. (Hoja de Divulgación 57). (Cunicultura 7).



Contribución de los sistemas mixtos intensivos al desarrollo sostenible del Noreste de Canelones. 2005. Material de apoyo al Seminario-Taller.

García, M.L.; Blumetto, O.; Capra, G.; Vicente, J.S.; Baselga, M. 2000. Vitrified embryo transfer of two selected Spanish rabbit lines to Uruguay. En: World Rabbit Congress, 7. Valencia, España. v. 1, p. 139-142.

Jornada de Divulgación de Cunicultura. 1997. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 142).

Jornada de Divulgación de Cunicultura. 2002. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 298).

Jornada de Producción Animal: Módulo Hortícola Ganadero. 2001. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 269).

Pérez, J.A. 2004. Definición del momento óptimo de faena de terneras bolita. INIA. (Hoja de Divulgación 87).

Pérez, J.A. 2004. Escala de condición corporal para la estimación del grado de terminación en terneras bolita. INIA. (Hoja de Divulgación 88).

Pérez, J.A.; Aguerre, V.; Cardozo, O. 2003. Producción de terneras bolita y vaquillonas precoces. INIA. (Hoja de Divulgación 85).

Pérez, J.A.; Aguerre, V.; Cardozo, O. 2004. Producción de terneras bolita y vaquillonas precoces. Revista del Plan Agropecuario, no. 109, p. 27-30.

Pérez, J.A.; Aguerre, V.; Cardozo, O. 2004. Producción de terneras bolita y vaquillonas precoces: recomendaciones para ganadería intensiva en pequeños predios. El País Agropecuario, no. 107, p. 25-28.

Pérez, J.A.; Aguerre, V.; Cardozo, O.; Capra, G. 2003. Propuestas de producción de carne vacuna intensiva para predios de área reducida. INIA Las Brujas. 24 p. (Serie Actividades de Difusión 338).

Pérez, J.A.; Cardozo, O.; Aguerre, V. 2004. Invernada intensiva en predios de área reducida. Montevideo: INIA. 32 p. (Boletín de Divulgación 85).

Reunión de Divulgación de Cunicultura. 2000. INIA Las Brujas. (Serie Actividades de Difusión 236).

Proyecto FPTA 095: Producción de carne intensiva en predios de área reducida. 2001. Diagnóstico de situación inicial: Informe de avance.

Proyecto FPTA 095: Producción de carne intensiva en predios de área reducida. 2002. Informe final.



TÍTULO: SIEMBRA DIRECTA EN SISTEMAS AGRÍCOLAS Y GANADEROS

- Proyecto:** PA 17 y CU 6
- Participantes:** Roberto Díaz, Henry Durán, Jorge Sawchik (coordinadores), Ramón Méndez, Enrique Deambrosi, Andrés Lavecchia, Claudia Marchesi, Francisco Formoso, Amalia Ríos, Diego F. Risso, Stella Zerbino, Nora Altier, Rosario Alzugaray, Raúl Bermúdez, Alejandro Morón, Enrique Pérez Gomar, Walter Ayala, Elbio Berretta, Daniel Martino, Adriana García
- Área:** Cultivos y Producción Animal
- Programa:** Cereales de Invierno y Oleaginosas, Cultivos de Verano, Arroz, Plantas Forrajeras
- Disciplina:** Manejo de Suelos y Cultivos, Manejo de Pasturas
- Estación Experimental:** INIA Treinta y Tres, INIA Tacuarembó e INIA La Estanzuela

Objetivo General

Desarrollar e integrar el conocimiento tecnológico relativo a la siembra directa de cultivos de grano y pasturas en los sistemas productivos dominantes del país: arroz-pasturas, ganadería extensiva, cultivos de secano-pasturas.

A consecuencia del proceso de revisión del 2001, se genera este proyecto que incorpora actividades nuevas y actividades de otros proyectos que hacen a la temática.

Objetivos Específicos

1. Definir alternativas de siembra directa para el establecimiento y la obtención de la productividad potencial de los diferentes componentes forrajeros en los principales sistemas ganaderos del país.
2. Viabilizar la siembra directa en los Sistemas Agrícola - Ganaderos del Litoral.

Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Definir alternativas de siembra directa para el establecimiento y la obtención de la productividad potencial de los diferentes componentes forrajeros en los principales sistemas ganaderos del país.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

• En la zona de Este

A) En Lomadas del Este se cuenta con información (tesis finalizada) sobre la introducción en cobertura de gramíneas perennes en mejoramientos de campo de 3 años de Lotus cv Maku o Lotus cv Rincón, mostrando dificultades la implantación de las gramíneas debido a la extrema agresividad de ambos mejoramientos. Se cuenta con información sobre la introducción conjunta de Lotus LE 627 con gramíneas anuales y bianuales en cobertura con resultados



exitosos (tesis por defender). Se dispone de información publicada parcialmente sobre la introducción conjunta de gramíneas, anuales y perennes, con Lotus Maku o Lotus El Rincón con diferentes métodos de siembra y sobre tapices con diferentes tratamientos previos, mostrando ventajas la siembra en líneas con control total del tapiz para las gramíneas y no así para las leguminosas evaluadas. B) En las Sierras del Este se cuenta con información publicada de tres años sobre el comportamiento de materiales comerciales de Dactylis, Holcus, Raigrás y Festuca así como líneas promisorias (del Programa de Mejoramiento Genético de INIA la Estanzuela) de Holcus y Raigrás, mostrando la superioridad de Dactylis INIA Oberón y Holcus La Magnolia. En ambas regiones aparece como más adecuado incluir las leguminosas y las gramíneas en forma simultánea al inicio del mejoramiento.

• En la zona Norte (Basalto, Areniscas)

A) Se conoce el establecimiento relativo y productividad inicial de las leguminosas más utilizadas, cuando son sembradas al voleo en cobertura o por siembra directa (luego de aplicar 2 litros de Glifosato/ha) en 2 densidades. En general las diferencias a favor de la SD son mínimas e inconsistentes. B) Se dispone de información parcialmente difundida, a ampliar, sobre la inclusión de distintas gramíneas en campo natural (CN) y particularmente en campo mejorado. En mejoramientos establecidos de varios años, con presencia importante de raigrás, existen dificultades de introducción de gramíneas perennes (Dactylis ó Festuca), apareciendo como más promisorias su siembra en etapas tempranas. En Holcus la tendencia es a un mejor comportamiento. C) Se obtuvo y difundió información de la evolución del tapiz natural frente a las diferentes dosis y frecuencia de utilización de herbicidas en la implantación de verdeos de invierno en suelos arenosos. D) Se evaluaron los efectos de la compactación por el animal, en la utilización directa del forraje, en condiciones de diferente contenido de agua en el suelo. Los parámetros evaluados fueron densidad aparente, curva de retención de agua en el suelo a bajas tensiones (agua retenida en macroporos), curva de compresibilidad y resistencia a penetración. 1) En suelos arenosos es importante tener en cuenta el nivel de carbono orgánico para mantener el suelo en condiciones de sostenibilidad productiva. Esto implica minimizar la pérdida de carbono por efectos del laboreo de suelos a través de la implementación de siembras realizadas con siembra directa. 2) En suelos arcillosos y con altos contenidos de carbono orgánico (vertisoles de basalto) los efectos del pisoteo animal a diferentes contenidos de agua en el suelo se manifiestan en compactación del suelo en la camada en directo contacto con la superficie. A la segunda profundidad estudiada (9 a 12 cm), no se detectó efecto significativo del pisoteo animal. Las medidas de RP fueron las que más consistentemente evidenciaron las diferencias entre los tratamientos de presión de pastoreo y su variación en profundidad. El estudio de compresibilidad mostró diferencias en comportamiento en profundidad, lo que podría indicar que el efecto del mayor contenido de materia orgánica y biomasa radicular de la pastura de campo natural confieren en superficie mayor capacidad de soportar los efectos de las presiones de compactación. Los vertisoles presentan una alta resistencia física a las alteraciones de manejo, resultado de los altos contenidos de carbono orgánico y de arcillas expansivas. Los vertisoles manejados con altos contenidos de agua son muy susceptibles a la deformación plástica. E) Por otra parte, con el respaldo de resultados anteriores, se realizaron reuniones y gestiones tanto a nivel interno como ante autoridades de INASE, a los efectos de importar semilla de *Setaria sphacelata* var. Narok (desde Argentina), para ser usada en trabajos de validación de la especie en sistemas agrícola - ganaderos y ganaderos. Se sembraron (enero 2003) 40 ha en 2 predios previamente seleccionados en el Depto. de Rocha para validación en situación de pastoreo. Se sembraron 6 ha. (dic. 2002) en el UE Paso de la Laguna (INIA Treinta y Tres) para producción de semilla categoría básica. Se sembraron parcelas de observación (dic. 2002) en el UE Glencoe (INIA Tacuarembó) en un área con riego. Se gestionó y realizó una



consultoría (14 al 18/02/05) por parte de la Ing. Stella Altuve de INTA en producción de forraje y cosecha de semilla de *Setaria*, a través del convenio de cooperación INIA – INTA. Se discutió métodos de cosecha y adaptación de maquinaria a tales fines con personal técnico e idóneo de INIA Treinta y Tres y con productores interesados. Se discutió a nivel interno la estrategia institucional a seguir en el caso que se concrete la producción y eventual comercialización de semilla. Se procedió a concretar una nueva importación de 1000 kg. de semilla (desde Australia) la que será sembrada en 20 predios de diversos departamentos.

2. **Objetivo Específico 2.** Viabilizar la siembra directa en los Sistemas Agrícola - Ganaderos del Litoral.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **En el Litoral**

Los rendimientos de forraje de las distintas especies forrajeras evaluadas (la mayoría de los cultivos más comúnmente en uso) fueron afectados diferencialmente por: especie, métodos de siembra (directa o convencional), alturas del rastrojo de sorgo (alto o bajo) y por las chacras. En general, en el primer año, predominan situaciones (según las especies entre 62 y 100% de los casos estudiados) donde los rendimientos de forraje son similares o superiores en siembra directa (SD) que con laboreo convencional en siembras sobre rastrojos de sorgo. En SD sobre rastrojos altos de sorgo, los rendimientos de forraje en el primer año son similares o superiores a los registrados sobre rastrojos bajos. La quema de rastrojos de sorgo, ó su corte con rotativa, son alternativas técnicas que aumentan costos y dilatan la siembra de pasturas; en función de la información obtenida, ninguna se justifica económicamente.

- **Manejo de enfermedades radiculares causadas por patógenos de suelo.**

Se realiza el estudio de variables biológicas de suelo bajo diferentes sistemas de producción, para determinar el efecto del laboreo (SD), la secuencia de cultivos y el pastoreo sobre el potencial patogénico y antagónico de la población microbiana del suelo para el componente leguminosa. Se generó información sobre variables biológicas de suelo bajo diferentes sistemas de producción en rotaciones agrícola ganaderas. Se determinó que la población de *F. oxysporum* es proporcional al tiempo en que el suelo está bajo pasturas con leguminosas y que la inclusión de cereales y gramíneas forrajeras en la rotación permite mantener poblaciones más bajas. No obstante, la población de *F. oxysporum* es heterogénea en cuanto a su potencial patogénico y esto debe ser considerado para establecer las estrategias de manejo. Se concluyó que la implantación y la productividad de lotus se ven más comprometidas que las de trébol rojo en suelos bajo rotaciones agrícola ganaderas que presentan alto potencial patogénico. Para continuar con la línea de investigación se elaboró el proyecto PDT 29/108 «Evaluación de la biodiversidad en suelos bajo diferentes sistemas de producción». Se realizan muestreos en la red de ensayos de rotaciones: INIA La Estanzuela (laboreo convencional, agrícola-pastoril, sin pastoreo), UEPP-INIA Treinta y Tres (siembra directa, pasturas, con pastoreo), INIA Las Brujas (hortícola-pastoril, con pastoreo) y exclusiones de campo natural en UE Glencoe-INIA Tacuarembó. A la fecha, concluyeron los muestreos correspondientes a la primavera/2004 y el otoño/2005, y los respectivos bioensayos para determinar índices de patogenicidad para lotus y trébol rojo. Además, se propone determinar la relación entre las variables biológicas y las propiedades químicas y físicas del suelo, a los efectos de evaluar su potencial como indicadores biológicos de calidad.



• Ciclo de plagas del suelo.

Se consideraron distintos parámetros y estrategias de control: 1) Evaluar el efecto de diferentes usos del suelo sobre la macrofauna del suelo, 2) Evaluar el efecto de la intensidad de la rotación de cultivos y pasturas en siembra directa, 3) Evaluar el pastoreo en el campo natural, en la densidad, la biomasa y diversidad de la macrofauna del suelo, 4) Explorar relaciones entre la macrofauna del suelo y las propiedades del suelo e Identificar integrantes de la macrofauna y descriptores comunitarios como posibles indicadores biológicos de calidad del suelo. A estos efectos se vienen realizando distintos relevamientos: A) Resultados de los relevamientos realizados en la Unidad de Lechería de La Estanzuela: Periódicamente en el tambo fueron muestreadas chacras de la rotación larga y de la rotación corta. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede establecer que los descomponedores fueron más abundantes en la rotación larga que en la corta. Lo contrario ocurre con los fitófagos que fueron más abundantes en la rotación corta que en la larga. El predominio de depredadores en una rotación u otra fue variable, al comienzo de los muestreos predominaron en la rotación larga y en los últimos años predominaron en la corta. B) Relevamientos en ensayo rotaciones siembra directa de Palo a Pique (INIA Treinta y Tres) y exclusiones de campo natural en Glencoe (INIA Tbó), en el marco del Proyecto PDT 29/108: Se pudieron visualizar las relaciones entre la macrofauna del suelo y el hábitat, así como también determinar el efecto de las perturbaciones sobre las mismas y finalmente definir y comparar ensamblajes biológicos. Se determinó que en la UE Palo a Pique (UEPP) 5 unidades taxonómicas y 10 morfoespecies estuvieron asociadas a los distintos usos del suelo. Sólo la Familia Curculionidae y dos especies, una larva de esta familia y un Staphylinidae, asociados todos a CN, presentaron valores de IndVal mayores de 70, por lo que pueden ser considerados indicadores; las restantes especies son consideradas detectoras y su utilidad está en que permiten detectar cambios ambientales porque tienen diferente preferencia de hábitat. Para los tratamientos evaluados en la UE Glencoe dos morfoespecies que estuvieron asociadas a EX9, Hymenoptera-*Pheloide* sp. y Oligochaeta- Glossoscolecidae (mesohúmica), tuvieron IndVal mayor de 70, por lo que son especies indicadoras.

Las comunidades de la macrofauna del suelo resultaron ser sensibles a los diferentes usos del suelo. La dirección y magnitud de estos cambios debería ser evaluada en función de las posibles alteraciones de los principales procesos ecosistémicos (flujo de energía, ciclo de nutrientes, ciclo hidrológico, procesos de regulación biótica y sucesionales de vegetación) de modo de asegurar un efectivo manejo sustentable de los suelos.

• Malezas

Se caracterizan las condiciones en que surgen problemas de malezas, habiendo desarrollado estrategias de manejo para disminuir interferencia y propender a su control.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se dispone de información tecnológica para la incorporación de gramíneas invernales en distintos tipos de mejoramientos de campo (constitución, edad, etc.) en el Este y en menor grado en suelos sobre Basalto, la que requiere ampliación.
2. Información experimental en distintas regiones que evidencia diferencias menores en el establecimiento de leguminosas en campo natural (CN), entre la cobertura al voleo y la SD.



3. Se conoce la evolución del tapiz natural en Areniscas, como respuesta a distintas aplicaciones de herbicida.
4. Existe información para Basalto, respecto de los efectos del pisoteo animal en distintas condiciones de humedad del suelo, sobre sus propiedades físicas.
5. Si bien en esta etapa del proyecto no se dispone todavía de productos tecnológicos en Setaria, se hizo seguimiento de campo de las siembras realizadas asesorando en las medidas de manejo a tomar. Se realizaron jornadas (24/08/04 y 15/10/04) con productores y técnicos para observar, discutir y difundir las características productivas de la especie.
6. En el Litoral, anualmente se divulgan resultados preliminares que se van obteniendo; están en fase final de preparación documentos que resumen los trabajos de implantación de forrajeras en SD sobre rastrojos de sorgo e información de 4 experimentos sembrados por 2 formas (convencional y directa), con 10 a 14 especies, sobre 2 alturas de rastrojo. Asimismo se está elaborando otro documento sobre la performance de especies forrajeras sobre rastrojos de sorgo, girasol, soja y maíz (resumen de tres experimentos).
7. Existe información preliminar sobre el ciclo de plagas el suelo, así como del efecto del uso del suelo en la composición de su macrofauna, a partir de distintos relevamientos, que continúan y amplían. Entre mayo y noviembre de 2003, periódicamente, se dictaron charlas a productores de ANPL.
8. Desde el punto de vista de malezas, mensualmente de marzo a diciembre en los años 2002, 2003, 2004 y 2005, se han realizado jornadas de campo y de salón atendiendo a la totalidad de los productores de ANPL, aproximadamente unos 600 productores por año, durante todo el año. Se han realizado los días de campo anuales de siembra directa de cultivos y pasturas donde anualmente se presentan los experimentos de campo conjuntamente con el Ing. Formoso. Se ha participado como disertante en distintas jornadas.

Otros Proyectos Relacionados

Fuente	Título
FPTA 131	Nivel de adopción y situación de la siembra directa en establecimientos de producción lechera. (Finalizado).
PDT 29/108	Evaluación de la biodiversidad en suelos bajo diferentes sistemas de producción. 2004-2005-2006. Responsable científico: M.Sc. Alicia Arias, equipo INIA: N. Altier, S. Zerbino y A. Morón.

Publicaciones

Albanell, E.; Lage, M. 2003. Implantación y producción de especies forrajeras en siembra directa y convencional sobre rastrojos de sorgo. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 76 p. Orientador: F. Formoso.

Altier, N. 2003. Caracterización de la población de *Fusarium oxysporum* y potencial patogénico del suelo bajo rotaciones agrícola ganaderas. En: Morón, A.; Díaz, R. Simposio 40 años de rotaciones agrícolas-ganaderas. Montevideo: INIA. p. 37-44. (Serie Técnica 134).

Améndola, L.; Armentano, S. 2003. Implantación y producción de especies forrajeras sobre rastrojos de cultivos de verano en sistemas de siembra directa. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 85 p. Orientador: F. Formoso.

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Ferrés, S. 2003. Evaluación de diferentes gramíneas para mejoramientos de campo sobre suelos de Sierra. En: Pasturas en la Sierra: Sitio Experimental Arbolito, Cerro Largo. INIA Treinta y Tres. p. 4-10. (Serie Actividades de Difusión 324).



Barreto, S.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 2005. Siembra de diferentes gramíneas en mezcla con Lotus Maku. En: Pasturas en la Sierra: Sitio Experimental Arbolito, Cerro Largo. INIA Treinta y Tres. p. 25-29. (Serie Actividades de Difusión 413).

Bajsa, N.; Azziz, G.; Quagliotto, L.; Zerbino, S.; Morón, A.; Altier, N.; Arias, A. 2004. Evaluación de la biodiversidad en suelos bajo diferentes sistemas de producción. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical-Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 347.

Bajsa, N.; Azziz, G.; Quagliotto, L.; Zerbino, S.; Morón, A.; Mieres, I.; Altier, N.; Arias, A. 2005. Impacto de diferentes sistemas de producción en la biodiversidad del suelo. En: SIRGEALC, 5. Montevideo, Uruguay.

Banchero, R.M. 1997. Determinación de la población de *Fusarium* en el suelo bajo distintos sistemas de rotaciones. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 115 p.

Banchero, R.M. 2003. Determinación de la población de *Fusarium* en el suelo bajo distintos sistemas de rotaciones. En: Morón, A.; Díaz, R., eds. Simposio 40 años de rotaciones agrícolas-ganaderas. Montevideo: INIA. p. 85-86. (Serie Técnica 134).

Banchero, M.; Altier, N. 1997. Determinación de la población de *Fusarium* en el suelo bajo distintos sistemas de rotaciones. En: Congreso Latinoamericano de Fitopatología, 9., Montevideo, Uruguay. Libro de resúmenes. Sociedad Uruguaya de Fitopatología. p.142.

Banchero, M.; Altier, N. 1998. Estimation of soil population of *Fusarium* spp. under different crop rotation systems. Lotus Newsletter, v. 29. <www.psu.missouri.edu/Inl/v29>

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2001. Inclusión de gramíneas sin laboreo en campos mejorados. En: Reunión técnica sobre siembra directa. INIA Las Brujas. p. 34-35.

Bermúdez, R.; Ayala, W. 2004. Mejoramientos de campo: fundamentos y aspectos prácticos. En: Siembra directa: área ganadera del noreste. INIA; Corporación Nacional para el Desarrollo. 5 p.

Formoso, F. 2001. Producción de semillas de Lotus Maku. En: Risso, D.F.; Albicette, M.A., eds. Lotus Maku: manejo, utilización y producción de semillas. Montevideo: INIA. p. 39-69. (Serie Técnica 119).

Formoso, F. 2002. Alternativas de siembra directa de pradera asociada. En: Día de campo: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa. INIA La Estanzuela. p. 11. (Serie Actividades de Difusión 278).

Formoso, F. 2002. Manejo de pasturas. En: Siembra directa de pasturas para producción de leche. INIA La Estanzuela. p. 17-24. (Serie Actividades de Difusión 314).

Formoso, F. 2002. Producción de semillas de leguminosas forrajeras con riego. En: Medio ambiente y desarrollo agrícola sostenible. PRENADER. 18 p.

Formoso, F. 2002. Respuesta al riego en pasturas, producción de forraje y semillas. En: Inserción del riego por gravedad en los sistemas de producción agropecuarios. PRENADER. p. 19-22.

Formoso, F. 2002. Siembra directa y convencional de especies forrajeras sobre rastrojos de sorgo granífero. En: Día de campo: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa. INIA La Estanzuela. p. 6. (Serie Actividades de Difusión 278).

Formoso, F. 2003. Siembra directa y convencional de especies forrajeras sobre rastrojos de sorgo granífero: experimento 2001. En: Día de campo: Manejo de cultivos en siembra directa. INIA La Estanzuela. p. 6-8. (Serie Actividades de Difusión 310).

Formoso, F. 2004. Alternativas de siembra directa de Maku en suelos del Litoral. En: Día de campo: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa. INIA La Estanzuela. p. 1. (Serie Actividades de Difusión 353).

Formoso, F. 2004. Comportamiento de 12 especies forrajeras sembradas sobre diferentes rastrojos de cultivos de verano en siembra directa en líneas y al voleo. En: Jornada de pasturas. INIA La Estanzuela. p. 11-12. (Serie Actividades de Difusión 380).

Formoso, F. 2004. Respuesta al nitrógeno de festuca en siembra directa. En: Día de campo: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa. INIA La Estanzuela. p. 2. (Serie Actividades de Difusión 353).



Formoso, F. 2004. Siembra directa de forrajeras. En: Día de campo: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa. INIA La Estanzuela. p. 7-11. (Serie Actividades de Difusión 353).

Formoso, F. 2004. Siembra directa y convencional de especies forrajeras sobre rastrojos de sorgo uranífero: experimento sembrado en junio de 2003. En: Día de campo: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa. INIA La Estanzuela. p. 3-4. (Serie Actividades de Difusión 353).

Formoso, F. 2004. Siembra directa de forrajeras. En: Jornada de pasturas. INIA La Estanzuela. p. 13-21. (Serie Actividades de Difusión 380).

Formoso, F. 2005. Eficiencia de la producción y utilización de forraje en otoño e invierno. En: Jornada: Producción animal intensiva. INIA La Estanzuela. p. 59-66. (Serie Actividades Difusión 406).

Formoso, F. 2005. Eficiencia de la producción y utilización de forraje en otoño e invierno. El País Agropecuario, no. 124, p. 25-28.

Friesen, D.; Orgoroso, S.; Silveira, G. 2002. Implantación y desarrollo de especies forrajeras sobre dos tipos de rastrojos de sorgo en siembra directa y laboreo convencional. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 173 p. Orientador: F. Formoso.

Martínez, A.; Risso, I. 2004. Evolución de la floración, semillazón y evaluación de dos métodos de cosecha en *Lotononis bainesii* Baker. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 56 p. Orientador: F. Formoso.

Mas, C. 2004. Algunos resultados de pasturas en el Este. En: Clima y respuesta hídrica de pasturas en zonas ganaderas. INIA Tacuarembó. p. 31-46. (Serie Actividades de Difusión 364).

Pérez Gomar, E. 1999. Sistema solo-planta de campo nativo submetido ao uso de herbicidas para sementeira direta de forrageiras de estacao fria. Dissertacao, Mestre em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. 87 p.

Pérez Gomar, E. 2004. Respuesta al agua en un mejoramiento forrajero en suelos profundos de basalto bajo diferentes condiciones de pastoreo. En: Clima y respuesta hídrica de pasturas en zonas ganaderas. INIA Tacuarembó. p. 23-30. (Serie Actividades de Difusión 364).

Pérez Gomar, E. 2005. Qualidade física de um vertissolo e producao forrageira em campo nativo melhorado, com irrigacao e pastoreio. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. 85 p.

Pérez Gomar, E.; García Préchac, F.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J. 2004. Resposta à irrigação de forrageiras em um vertissolo sob três intensidades de pastejo. En: Reuniao Brasileira de Manejo e Conservacao do Solo e Água, 15., Santa Maria, RS, Brasil.

Pérez Gomar, E.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J. 2002. Resistencia a penetracao de vertissolo a diferentes umidades e usos de solo. En: Reuniao Brasileira de Manejo e Conservacao do Solo e Agua, 14. Resumos. p. 77.

Pérez Gomar, E.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J.; García Préchac, F. 2002. Atributos do solo e biomassa radicular após quatro anos de sementeira directa de forrageiras de estacao fría em campo natural dessecado com herbicidas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, p. 211-223.

Pérez Gomar, E.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J.; García Préchac, F.; Berretta, E.J. 2004. Sementeira direta de forrageiras de estacao fria em campo natural sometido a aplicacao de herbicidas: II. Composicao botanica. Ciência Rural, v. 34, p. 769-777.

Pérez Gomar, E.; Reichert, J.M.; Reinert, D.J.; García Préchac, F.; Berretta, E.J.; Marchesi, C. 2004. Sementeira direta de forrageiras de estacao fria em campo natural sometido a aplicacao de herbicidas: I. Producto de forragem e contribuicao relativa das especies. Ciência Rural, v. 34, p. 761-767.

Pérez Gomar, E.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Carracelas, G.; Marchesi, C.; Zarza, A. 1999. Siembra directa de gramíneas para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto. En: Día de campo: Tecnologías de producción en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 28.



- Ríos, A. 2001. Control de gramilla en sistemas de siembra directa. *Revista del Plan Agropecuario*, no. 99, p. 32-37.
- Ríos, A. 2002. Alternativas para el control químico de malezas en siembra directa de maíz. En: *Día de campo: Manejo de cultivos y pasturas en siembra directa*. INIA La Estanzuela. p. 10. (Serie Actividades de Difusión 278).
- Ríos, A. 2003. Control de gramilla en el cultivo de soja en siembra directa. *Día de campo: Manejo de cultivos en siembra directa*. INIA La Estanzuela. p. 4. (Serie Actividades de Difusión 310).
- Ríos, A. 2003. Manejo de malezas en el cultivo de soja en siembra directa. *Día de campo: Manejo de cultivos en siembra directa*. INIA La Estanzuela. p. 2-3. (Serie Actividades de Difusión 310).
- Ríos, A. 2003. Manejo de malezas en sistemas de siembra directa. En: *Siembra directa de pasturas para producción de leche*. INIA La Estanzuela. p. 8-16. (Serie Actividades de Difusión 314).
- Ríos, A. 2004. Control invernal del barbecho con sulfonilureas y efecto residual en la productividad de maíz. En: *Día de campo: Manejo de cultivos en siembra directa*. INIA La Estanzuela. p. 11-12. (Serie Actividades de Difusión 310).
- Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa: I. Control de la maleza. En: *Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23.*, Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 586.
- Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa: II. Producción de forraje del primer año. En: *Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23.*, Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 586.
- Ríos, A.; Barboza, A.; Ibarra, M.; Riet, B.; Roth, Y. 2002. Control integrado de *Eryngium horridum* en sistemas de siembra directa: III. Producción de forraje del segundo año. En: *Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 23.* Gramado, RS, Brasil. Resumos. Londrina: SBCPD/EMBRAPA Clima Temperado. p. 586.
- Ríos, A.; Formoso, F. 2003. Susceptibilidad y control de malezas en semilleros de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) cv Estanzuela Zapicán. En: *Congreso Latinoamericano de Malezas, 16.* p. 441.
- Ríos, A.; Formoso, F. 2003. Susceptibilidad y control de malezas en semilleros de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) cv Estanzuela 116 de primer año. En: *Congreso Latinoamericano de Malezas, 16.* p. 442.
- Ríos, A.; Formoso, F. 2005. Susceptibilidad y control de malezas en lotus (*Lotus corniculatus*). En: *Congreso Latinoamericano de Malezas, 17.* Varadero, Cuba.
- Ríos, A.; Haedo, J.; Rostan, P. 2004. Control de *Cynodon dactylon* en sistema de siembra directa agrícola pastoril: 407. *Ciência das Plantas Daninhas*, no. 10, supl., p. 220.
- Ríos, A.; Haedo, J.; Rostan, P. 2004. Control de *Cynodon dactylon* en rotaciones cultivo pastura en sistemas de laboreo y siembra directa: 408. *Ciência das Plantas Daninhas*, no. 10, supl., p. 220-221.
- Risso, D.F. 2005. Mejoramientos de campo: asegurando una instalación exitosa. *Revista INIA*, no. 2, p. 2-5.
- Zerbino, M.S. 2003. Macrofauna del suelo en siembra directa. En: *Siembra directa para la producción de leche*. CND; INIA; ANPL; FIDA; CONAPROLE. p. 19-28.
- Zerbino, M.S. 2004. Evaluación de la densidad y biomasa de oligoquetos en diferentes sistemas de producción del Uruguay. En: *Encuentro Latinoamericano de Ecología y Taxonomía de Oligoquetos, 1.* Anales.
- Zerbino, M.S. 2005. Evaluación de la densidad, biomasa y diversidad de la macrofauna del suelo en diferentes sistemas de producción. Tesis de Maestría. 92 p.
- Zerbino, M.S.; Morón, A. 2003. Macrofauna del suelo y su relación con propiedades físicas y químicas en rotaciones cultivos-pastura. En: Morón, A.; Díaz, R., eds. *Simposio: 40 años de rotaciones agrícolas -ganaderas*. Montevideo: INIA. p. 45-53. (Serie Técnica 134).



TÍTULO: DESARROLLO DE PRODUCTOS ANIMALES ECOLÓGICOS Y OTROS DIFERENCIADOS PARA URUGUAY

- Proyecto:** PA 18
- Participantes:** Oscar Pittaluga, Gustavo Ferreira, Carlos Mas, América Mederos, Georgette Banchemo, Alejandro La Manna, Diego F. Risso, Magdalena Visca, Virginia Morales, Fabio Montossi, Gustavo Brito, Mercedes Ordeix, Marcia del Campo, Robin Cuadro, Daniela Correa, Angeles Betancurt, Laura Barbieri, Elena Bocage, Mauro Villamor
- Área:** Producción Animal
- Programa:** Bovinos de Carne y Ovinos y Caprinos
- Disciplina:** Manejo y Alimentación, Economía Agrícola
- Estación Experimental:** INIA Tacuarembó, INIA La Estanzuela

Objetivo General

Desarrollar e implementar sistemas de producción que permitan obtener productos animales diferenciados, ecológicos u otros, considerando la sostenibilidad socioeconómica, ambiental y su articulación con la cadena agroindustrial.

A consecuencia del proceso de revisión del 2001, se genera este proyecto que incorpora actividades nuevas y actividades de otros proyectos que hacen a la temática.

Objetivos Específicos

1. Generar conocimientos de pasturas, salud y manejo animal para la obtención de productos ecológicos de origen animal.
2. Desarrollo de alternativas de trayectorias tecnológicas y validación de sistemas ecológicos de producción animal.
3. Caracterización, monitoreo y análisis de predios certificados como ecológicos.
4. Evaluación de alternativas de integración de los actores de la cadena cárnica.
5. Caracterización del mercado de carnes en el ámbito nacional e internacional para productos diferenciados.

Avances de los Objetivos Específicos

1. **Objetivo Específico 1.** Generar conocimientos de pasturas, salud y manejo animal para la obtención de productos ecológicos de origen animal.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua



- Se ha comenzado a trabajar en producción de pasturas y manejo y sanidad animal, contemplando los protocolos de producción ecológica. A) Con respecto a la producción de pasturas se ha revisado la información referente a la fertilización con fosforitas naturales y su comparación con otras fuentes de fósforo para mejoramientos extensivos. Se ha comprobado un comportamiento igual ó superior de la fosforita con respecto a otras fuentes de fósforo, principalmente en suelos de reacción ácida, como ocurre en una importante área de Cristalino del Centro. En suelos sobre Basalto, con pH cercano a 6, donde el superfosfato se comporta con mayor eficiencia que la fosforita particularmente en el primer año, se continua evaluando su mezcla con azufre con buenos resultados. Se han realizado actividades de divulgación, con referencia a la utilización de fosforita en la fertilización de pasturas, entre los productores involucrados en los programas de producción de carne ecológica. B) Se ha trabajado en la instrumentación de soluciones para sistemas de mayor intensividad, buscando la sustitución de los verdeos clásicos exigentes en fertilización nitrogenada por otros basados en leguminosas anuales ó bianuales y gramíneas u otras especies asociadas. En este sentido se puede citar la asociación de trébol alejandrino con raigrás y la de trébol rojo con achicoria. C) Se ha avanzado en el ajuste de medidas de manejo del pastoreo, en pasturas con riesgo de meteorismo, para evitar el suministro de sustancias no aceptadas por el protocolo. D) Se han monitoreado los animales que integran el módulo de producción ecológica para evaluar las cargas parasitarias y determinar la necesidad de tratamientos para nemátodos internos. E) Se han promovido y ejecutado actividades tendientes a reducir ó sustituir la utilización de productos zoterápicos de síntesis, considerando entre otras alternativas la utilización de la homeopatía. F) Se recibió la consultoría de la Dra. María do Carmo Arenales en el marco de actividades conjuntas con Frigorífico Tacuarembó y PUL. G) Se logró la aprobación para su financiamiento por la comisión europea del proyecto: “Development of dairy and dual purpose grazing systems in Latin America through safer and higher quality food chain”.
2. **Objetivo Específico 2.** Desarrollo de alternativas de trayectorias tecnológicas y validación de sistemas ecológicos de producción animal.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

• **Módulo de engorde ecológico de Glencoe**

El Módulo de invernada de novillos jóvenes se ha reorientado a la producción de carne ecológica, considerando los protocolos que regulan la misma. Se utiliza como base forrajera el campo natural (CN), los mejoramientos de campo (CNM) y un área más intensiva que utiliza una rotación de verdeos con pasturas convencionales. La superficie es de 60 há, con 40% de CN dividido en dos potreros, 40% de CNM dividido en tres potreros y 20% de área intensiva. En todas las fertilizaciones se utiliza exclusivamente fosforita natural. La dotación promedio anual en el presente ciclo ha sido de 1.3 UG/ha, compuesta por 100 novillos de 1 y 2 años de las razas Hereford y Braford, en similares proporciones. Los novillos y terneros han tenido buenas ganancias de peso, compatibles con los objetivos planteados y el lote de novillos de punta está en condiciones de ser faenado con dos años de edad, con lo cual se logra un alivio de carga para el período estival que permitirá un buen comportamiento de los restantes animales. Las prácticas incorporadas para cumplir con el protocolo ecológico contemplan el uso exclusivo de fosforita natural como fertilizante, un seguimiento coprológico para fundamentar el uso de antihelmínticos y un manejo más intensivo del pastoreo para evitar el uso de productos que evitan el meteorismo. Tomadas estas precauciones los niveles de productividad son similares a los registrados anteriormente.

3. **Objetivo Específico 3.** Caracterización, monitoreo y análisis de predios certificados como ecológicos.



Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- Este componente tiene como objetivo identificar los problemas que surjan de la aplicación de los protocolos para la producción de carne ecológica en establecimientos comerciales. La registración es uno de los requisitos principales de los programas de certificación, por lo cual el llenado de carpeta de registros es necesaria y una oportunidad para identificar los caminos tecnológicos para incremento de la eficiencia y calidad de los productos en el marco de la producción ecológica. El cuerpo técnico de INIA participó en la elaboración de la carpeta de registros y la etapa siguiente es el procesamiento de las mismas, complementada con el seguimiento de Predios Piloto. Con ese objetivo se elaboró un acuerdo de trabajo con los frigoríficos PUL y Tacuarembó, por el cual se dispone de una importante masa de registros, llevados por los productores que participan de los respectivos programas de certificación. Dicho acuerdo de trabajo no logró financiamiento.
4. **Objetivo Específico 4.** Evaluación de alternativas de integración de los actores de la cadena cárnica.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

- **Carne Hereford del Uruguay**

Se elaboró un proyecto conjunto el cual fue presentado a la convocatoria No 34 de PDT y como Acuerdo de Trabajo (convenio INIA – BID). El objetivo de este proyecto es homogeneizar este producto cárnico en terneza aplicando la tecnología de la estimulación eléctrica considerando las variaciones en peso de canal caliente y grado de terminación de los animales.

- **Contratos de integración para la cadena cárnica**

Se realizó un LIA con Cooperativas Agrarias Federadas para estudiar distintas alternativas de contratos de integración para la cadena cárnica. En este trabajo se determinó, que en las condiciones actuales, el asegurar la oferta por parte de la industria es el principal motivo para la coordinación vertical en la ganadería de carne en Uruguay. A su vez dicho tema fue un tema de tesis: Contratos de capitalización; una alternativa válida a la hora de tomar decisiones en empresas agropecuarias, presentada en la Universidad Católica del Uruguay. En este trabajo se elaboraron modelos en excel para cuantificar los beneficios y costos de distintas alternativas de integración.

- **Carne Angus**

Se participó en la elaboración del protocolo para la certificación de Carne Angus del Uruguay, en actividades de faenas piloto y en el análisis de los datos obtenidos tanto en planta como en el laboratorio de carne. Además se intervino en la propuesta del plan de negocios.

- **Carne Natural Choice.** (Establecimientos Colonia SA)

Se realizaron jornadas de discusión sobre la participación de INIA en este proyecto que busca generar un producto que contemple los principales atributos que demanda el consumidor americano de carne roja (terneza, color, marmóreo, área del ojo del bife). Se acordó caracterizar el ganado procedente de este sistema de producción en cuanto a rendimiento (participando conjuntamente con el Instituto de Ingeniería Eléctrica, de la Facultad de Inge-



nería) y a la calidad de su carne. (Proyecto presentado a la convocatoria de INAC, Proyectos Innovadores cupo EEUU).

5. **Objetivo Específico 5.** Caracterización del mercado de carnes en el ámbito nacional e internacional para productos diferenciados.

Relevancia (revisión 2001): Propuesto

Estado (revisión 2001): Iniciado; **Estado (revisión 2005):** Continua

• **Análisis del mercado internacional**

Se caracterizó el mercado de carnes en Europa (RAC) aplicando la metodología de grupos foco. Se estudió la percepción de los compradores de carne de grandes cadenas de supermercado y comidas preparadas y se realizaron grupos foco a nivel de consumidores, para las propuestas de carnes certificadas de Uruguay como “natural” y “orgánica”. El resultado final de este trabajo está propuesto para su publicación.

• **Análisis del mercado interno**

Encuesta contratada a Equipos Consultores Asociados. Se realizó el informe de resultados del estudio sobre caracterización de la imagen de las carnes uruguayas por Chefs y encargados de compras de supermercados. A través de la realización de la misma se logró caracterizar los distintos segmentos de usuarios de carne vacuna y ovina. Se realizaron un total de 77 encuestas, 40 en Montevideo, 29 en la zona este y 8 en otras zonas. El informe preliminar fue distribuido a jefes y supervisores de área para análisis y consideración de posterior difusión de los resultados.

Productos Tecnológicos Logrados

1. Se demostró la factibilidad física y económica de transformar un sistema convencional mejorado de engorde a producción ecológica, considerando las restricciones protocolares referentes a producción de pasturas, aspectos sanitarios y manejo general del ganado, sin afectar en forma significativa los niveles de productividad.
2. Se dispone de un manual que define las pautas para la producción ecológica de carne vacuna, basado en las exigencias del protocolo europeo.
3. Se dispone de recomendaciones para la producción de pasturas mejoradas, según las exigencias establecidas por el protocolo de producción ecológica.
4. Se elaboró un sistema de registración y se confeccionó una carpeta que está siendo utilizada por productores ecológicos de ambas plantas.
5. Se dispone de un protocolo para la Certificación de Carne Angus en Uruguay.
6. Se validó la utilización de la tecnología de video imagen, con el software Beefcam para la predicción de ternesa.
7. Se caracterizó el mercado de carnes europeo para carne uruguaya certificada natural y orgánica, utilizando la metodología Focos a través del convenio con RAC.
8. Se caracterizó el mercado interno de carnes a través de una encuesta a grandes consumidores, chefs y encargados de compras de supermercados.



Publicaciones

- Barbieri, L. 2002. A study of the extrinsic consumer demands in the UK market for the improvement of the value of the Uruguayan red meat supply chain. Tesis. Royal Agricultural College. 20 p.
- Betancurt, A. 2004. Carnes diferenciadas Angus y sus alternativas de valorización. Tesis. Universidad Católica del Uruguay. Licenciatura en Producción y Gestión Agrícola Ganadera. 142 p.
- Bocage, E. 2002. Developing the beef chain in Uruguay: quality attributes driving beef consumption in the UK. Tesis. Royal Agricultural College. 146 p.
- Chiara, G. 2003. Contratos de coordinación en la cadena cárnica: resultados Proyecto LIA 049. INIA; CAF. 103 p. (Serie LIA 01).
- Ferreira, G. 2004. Estrategias para valorizar sistemas pastoriles en el marco de políticas de seguridad alimentaria y bienestar animal y social. En: Saldaña, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F., eds. Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramientos y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical – Grupo Campos, 20. Salto, Uruguay. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. p. 85-96.
- Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2003. Evaluación económica de sistemas de engorde bovino y ovino para la producción de carnes diferenciadas. En: Seminario de actualización técnica: Producción de carne vacuna y ovina de calidad. INIA Treinta y Tres. p. 145-148. (Serie Actividades de Difusión 317).
- Ferreira, G.; Pittaluga, O. 2003. Evaluación económica de sistemas de engorde bovino y ovino para la producción de carnes diferenciadas. En: Curso sobre aspectos tecnológicos asociados a la cadena cárnica en Uruguay, Montevideo, Uruguay. Universidad Católica del Uruguay. Facultad de Ingeniería. p. 13.
- Ferreira, G.; Pittaluga O.; Mas C.; Revello, S. and Tellería R. 2005. Adding value to grasslands through certified organic beef production. En: International Grassland Congress, 20. Offered papers. p. 845.
- INIA; Equipos Consultores. 2005. Informe de resultados: Caracterización de la imagen de las carnes uruguayas por chefs y encargados de compras de supermercados.
- Pittaluga, O.; Mas, C.; Ferreira, G.; Mederos, A.; Ordeix, M.; de Mattos, D.; Risso, D.F.; Pigurina, G.; Revello, H.; Castrillejo, A.; Armentano, J.; Secco, M.; Tellería, R.; Leites, J.M. 2001. Pautas para la producción de carne ecológica. INIA Tacuarembó; Frigorífico PUL; Frigorífico Tacuarembó. Montevideo: INIA. 26 p. (Boletín de Divulgación 79).
- RAC; AFM. 2005. Final report: Developing the Uruguayan beef chain. 139 p.
- Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J. 2000. Módulo de engorde: producción de novillos jóvenes sobre campo natural y pasturas mejoradas. Jornada de Producción Animal y Pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 33-34.
- Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Berretta, E.J.; Cuadro, R. 2001. Engorde de novillos jóvenes sobre campo natural y pasturas mejoradas. En: Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 4-6.
- Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2002. Engorde de novillos jóvenes en campo natural y pasturas mejoradas. En: Día de campo: Producción animal y pasturas en Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 8-9.
- Risso, D.F.; Pittaluga, O.; Cuadro, R. 2004. Engorde mejorado de novillos para producción ecológica. .En: Producción animal en suelos de Basalto. Unidad Experimental Glencoe. INIA Tacuarembó. p. 7-9. (Serie Actividades de Difusión 377).
- Risso, D.F.; Pittaluga O.; Cuadro, R.; Zarza, A. 2003. Engorde de novillos jóvenes en campo natural y pasturas mejoradas. En: Pasturas y producción animal en Basalto. Unidad Experimental Gleoncoe. INIA Tacuarembó. p. 14-16. (Serie Actividades de Difusión 335).
- Villamor, M. 2005. Contratos de capitalización; una alternativa válida a la hora de tomar decisiones en empresas agropecuarias. Tesis. Universidad Católica del Uruguay. Licenciatura en Producción y Gestión Agrícola Ganadera.



Presentaciones

11/01/01. Reunión de ajuste final del Proyecto con equipo multidisciplinario de INIA. C. Paolino, J. Silva, G. Pigurina, G. Ferreira, C. Mas.

29/01/01. Lanzamiento del Proyecto en INIA (DN) con participación de la Junta Directiva, Director Nacional y máximas autoridades del MGAP, INAC y PUL.

26/02/01. Charla: Fertilización de pasturas para producción de carne ecológica. A. Morón, R. Bermúdez, C. Mas..

28/02/01. Reunión de discusión sobre el tema “Exportación de carne ecológica” con el gerente de PUL, acompañando al científico neozelandés Dr. Gavin Sheath. F. Montossi, C. Mas.

13-17/03/01. Gira de inspección de predios ecológicos acompañando al inspector de SKAL.

20/03/01 y 06/04/01. Reuniones de contribución del staff ecológico de INIA Tacuarembó, conjuntamente con IPA e INAC, al desarrollo de planes similares: “Protocolo carne natural” y “Protocolo carne Uruguay”.

19/04/01. Reunión de trabajo en PUL-Melo con representantes de FAO, C. Battello y C. Rossell. Tema: Interés de PUL en participar de un proyecto e desarrollo de la carne orgánica con fondos de FAO canalizados a través de INIA.

05/10/01. Reunión de trabajo en PUL-Melo con personal técnico. Corrección del Protocolo de producción ecológica y de planillas de registros para productores participantes del programa.

05-13/11/01. Recorrida de predios ecológicos acompañando inspección de SKAL.

18/01/01. Charla: Diferenciación de productos cárnicos. D. de Mattos. Tacuarembó, 35 personas. Organiza Frigorífico Tacuarembó.

13/02/01. Charla: Engorde de novillos ecológicos. O. Pittaluga. Tacuarembó, 30 personas. Organiza Frigorífico Tacuarembó.

22/02/01. Charla: Producción de pasturas y carne ecológica. O. Pittaluga, C. Mas. Artigas, 35 personas. Organiza Frigorífico Tacuarembó.

27/02/01. Reunión de trabajo sobre mercados extranjeros para carne ecológica con directivos del Frigorífico Tacuarembó, acompañando la visita del científico neozelandés Dr. Gavin Sheath.

13-17/03/01. Gira por establecimientos ecológicos acompañando inspección de SKAL.

31/05/01. Reunión de trabajo del staff ecológico INIA Tacuarembó con directivos y técnicos del Frigorífico Tacuarembó para los ajustes finales del protocolo de producción de carne ecológica.

05-13/11/01. Gira por establecimientos ecológicos con inspectores de SKAL.

09/02/02. Charla: Respuestas prácticas a problemas y dudas sobre la producción de carne ecológica. C. Mas. Melo, 40 personas. Organiza PUL.

15/02/02. Atención técnica a compradores extranjeros de carne del Frigorífico PUL. Charla: Ventajas comparativas de Uruguay para la producción de carne ecológica. C. Mas.

10/06/02. Reunión de trabajo para implementar la trazabilidad del programa ecológico.

13/06/02. Reunión con técnicos de IPA, Frigorífico Tacuarembó, INIA y productores ecológicos para discutir un plan de manejo de pasturas naturales aplicado a la producción ecológica.

13/12/02. Producción y manejo de pasturas para sistemas de producción ecológicos. Destinada a productores ecológicos del Frigorífico Tacuarembó. Cine Beta. 125 asistentes.

05/06/03. Semana del Uruguay Orgánico. Encuentro Nacional de Producción Orgánica. Mesa de Carne. Reflexiones sobre objetivos y estrategias en el desarrollo de producción de carne ecológica. 35 participantes



11/06/03. Día de campo: Producción de carne ecológica. Con Frigorífico Tacuarembó en Establecimiento de Ing.Agr. Juan B. Clariget. Laureles, Tacuarembó. 35 asistentes.

21/08/03. Reunión de producción de carne ecológica de Frigorífico Tacuarembó. Club Estudiantes. Tacuarembó. 60 asistentes.

07/06/03. Reunión Asociación de Productores de Aberdeen Angus. Apoyo a la formulación de un Plan de negocios para producción de carne certificada Angus. 5 participantes.

13/06/03. Reunión con autoridades MGAP, instituciones y productores por Proyecto de desarrollo. Asociación Agropecuaria de Artigas. Artigas. 15 asistentes.

26/06/03. Presentación de trabajo en Seminario de Engorde de INIA Treinta y Tres: Evaluación económica de sistemas de engorde bovino y ovino para la producción de carnes diferenciadas. 150 asistentes.

04/07/03. Reunión de trabajo en PUL-Melo para implementar el monitoreo de predios. O. Pittaluga, C. Mas.

07/10/03. Reunión con instituciones y técnicos. Integración criador-invernador. Ajuste de acuerdos con la industria y posterior reunión con productores. Asociación Agropecuaria de Artigas. Artigas. 35 asistentes.

28/10/03. Día de campo: Pasturas, ovinos y bovinos de carne. Unidad Experimental Glencoe. 60 asistentes.

19/12/03. Producción de pasturas y engorde en sistemas ecológicos. Destinada a productores ecológicos del Frigorífico Tacuarembó. Cine Beta. 130 asistentes.

18/05/04. Conferencia ante el Consejo Directivo de COFAC: Globalización, medio ambiente y desarrollo sostenible, COFAC, Casa Central.

27/07/04. Reunión con productores ecológicos presentando observaciones realizadas en NZ sobre producción ecológica y mercado. INIA Tacuarembó. 25 personas.

12/07/04. Presentación de los resultados a la directiva de la Sociedad de Criadores Angus y de Carne Angus del Uruguay. INIA Tacuarembó.

27/07/04. Reunión Experiencias de Viaje a Nueva Zelanda de Productores Ecológicos de Frigorífico Tacuarembó.

21/10/04. Día de campo: Producción animal en suelos de Basalto. INIA Tacuarembó. Unidad Experimental Glencoe.

30/11/04. Plataformas tecnológicas para la producción Orgánica, PROCISUR, Edificio MERCOSUR.

16/12/04. Reunión presentación Módulo Ecológico con los productores ecológicos de los Frigoríficos PUL y Tacuarembó. Unidad Experimental Glencoe.

31/03/05. Charla: Pasturas para producción ecológica. C. Mas. Directivos Frigorífico Tacuarembó, compradores de carne extranjeros, productores ecológicos, técnicos de INIA.

31/03/05. Presentación de alternativas de producción ecológica. C. Mas, O. Pittaluga. Frigorífico Tacuarembó. Productores y compradores internacionales.

3/05/05. Presentación de alternativas de producción e intensificación de producción de pasturas para la producción ecológica. E.J. Berretta. Destinada a productores ecológicos del Frigorífico PUL. Salto.

04/05/05. Alternativas de engorde para producción ecológica. O. Pittaluga. Presentación productores de Frigorífico PUL en Tacuarembó.

04/05/05. Producción de carne en campo natural. Invernada ecológica. C. Mas. Presentación productores de Frigorífico PUL en Melo.

22/08/05. Presentación sobre productos diferenciados "natural" y "ecológico". Universidad Autónoma del Estado de México, estudiantes de postgrados y profesores.



22/08/05. Alternativas de engorde en sistemas pastoriles intensivos. Universidad Autónoma del Estado de México, estudiantes de posgrados y profesores.

24/08/05. Enfoque evolucionista de la toma de decisiones de productores de ganadería extensiva sobre basalto. Universidad Autónoma del Estado de México, estudiantes de postgrados y profesores.

24/08/05. El uso de modelos de computación como apoyo a la toma de decisiones en sistemas de engorde de ganado bovino y ovino. Universidad Autónoma del Estado de México, estudiantes de postgrados y profesores.

25/08/05. Presentación sobre productos diferenciados “natural” y “ecológico”. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Veterinaria, Michoacán, San Nicolás de Hidalgo. Estudiantes de posgrados y profesores.

Impreso en Editorial Hemisferio Sur S.R.L.
Buenos Aires 335
Montevideo - Uruguay

Depósito Legal 350-4297/08

INIA Dirección Nacional
Andes 1365 P. 12, Montevideo
Tel.: ++598 2 902 0550
Fax: ++598 2 902 3633
iniadn@inia.org.uy

INIA La Estanzuela
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Tel.: ++598 574 8000
Fax: ++598 574 8012
iniale@le.inia.org.uy

INIA Las Brujas
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Tel.: ++598 2 3677641
Fax: ++598 2 3677609
inia_lb@lb.inia.org.uy

INIA Salto Grande
Camino al Terrible, Salto
Tel.: ++598 73 35156
Fax: ++598 73 29624
inia_sg@sg.inia.org.uy

INIA Tacuarembó
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Tel.: ++598 63 22407
Fax: ++598 63 23969
inia_tbo@tb.inia.org.uy

INIA Treinta y Tres
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres
Tel.: ++598 45 22023
Fax: ++598 45 25701
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy