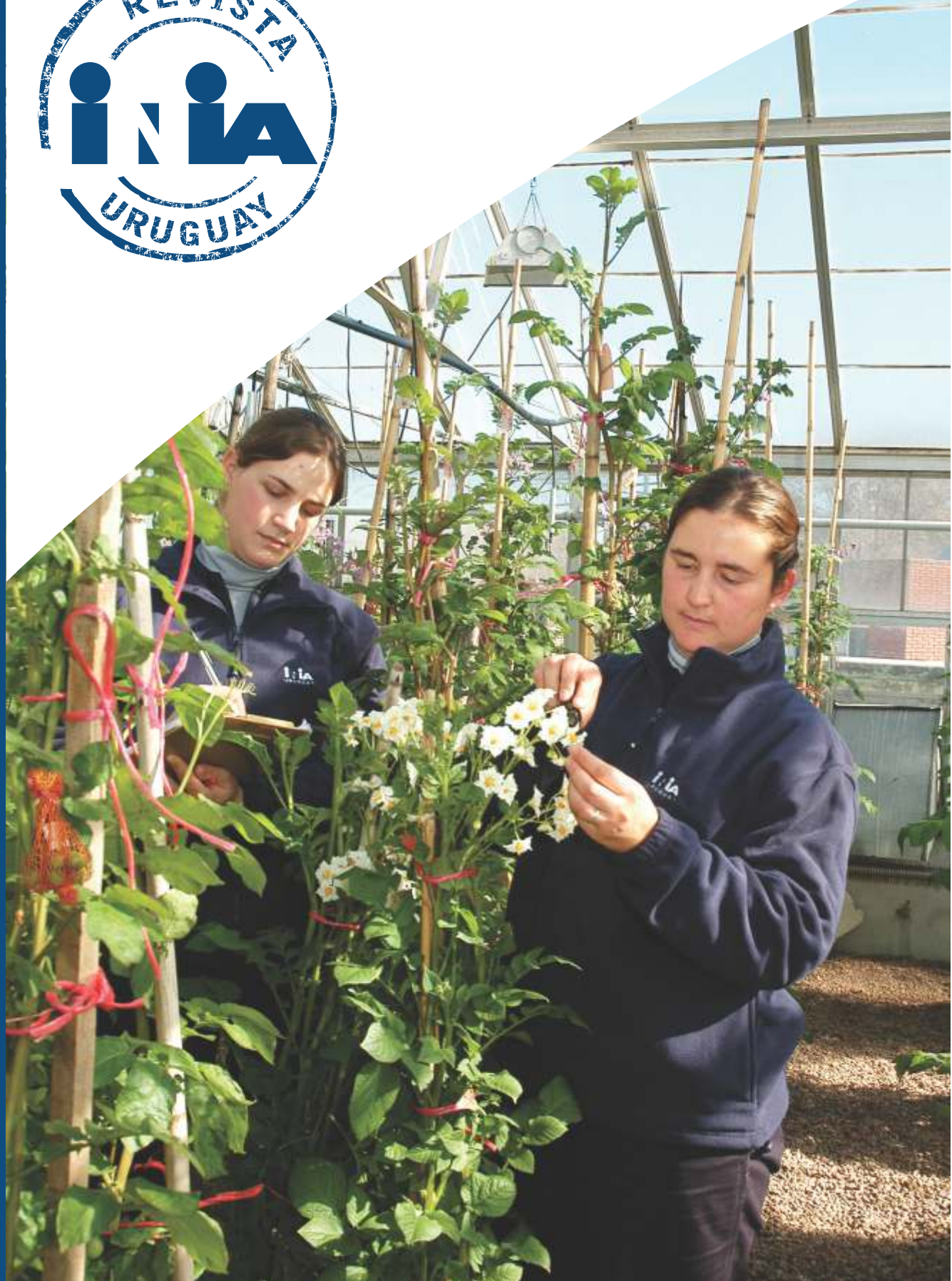




REVISTA N° 25 - JUNIO 2011
ISSN - 1510 - 9011
CORREOS DEL URUGUAY
FRANQUEO A PAGAR / Cuenta N° 1010



Sumario



Mejoramiento genético en papa, INIA Las Brujas.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

JUNTA DIRECTIVA

Ing. Agr. MSc Enzo Benech
MGAP - Presidente

Ing. Agr. Dr. Mario García
MGAP - Vicepresidente

Dr. MSc Pablo Zerbino
Dr. Alvaro Bentancur
Asociación Rural del Uruguay
Federación Rural

Ing. Agr. MSc Rodolfo Irigoyen
Ing. Agr. Mario Costa
Cooperativas Agrarias Federadas
Comisión Nacional de Fomento Rural
Federación Uruguaya de Centros Regionales de Experimentación Agrícola

Comité editorial:
Junta Directiva
Dirección Nacional
Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

Director Responsable:
Ing. Agr. Raúl Gómez Miller

Fotografías:
Edison Bianchi, Amado Vergara

Realización Gráfica y Editorial:
Aguila Comunicación y Marketing
Tel.: 2402 6750, Montevideo.
Edición: Junio 2011 / N°25
Tiraje: 22.000 ejemplares.
Depósito legal: 334.686
Prohibida la reproducción total o parcial de artículos y/o materiales gráficos originales sin mencionar su procedencia. Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores. La Revista INIA es una publicación de distribución gratuita del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Oficinas Centrales: Andes 1365 Piso 12 Montevideo C.P.11700, Tel.: 2902 0550 E-mail: revistainia@inia.org.uy Internet: <http://www.inia.org.uy>

Revista trimestral.

Revista N° 25/ Junio 2011

EDITORIAL

1

INIA POR DENTRO

- Firma de convenio entre INIA y UdelaR 2
- Firma de Consorcio Regional de Innovación de lanas ultrafinas 3

PRODUCCIÓN ANIMAL

- Engorde intensivo de corderos pesados 4
- Pastoreando verdeos invernales sin acceso a la aguada 9
- El nivel de proteína y su posible sustitución por urea en terneros 13

CULTIVOS

- Predicción del momento de espigazón 16

HORTIFRUTICULTURA

- Manejo de suelos en frutales 20
- Cultivar de frutilla Yuri 23
- Competitividad de la manzana para exportación 26

SOCIOLOGÍA

- Experiencia de investigación participativa en agricultura orgánica 31
- Producción ganadera familiar en Tacuarembó 36

SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

- Mejoramiento genético más ecofisiología para disminuir la vulnerabilidad al cambio climático 43

NOTICIAS

- Modelo Kim y su aplicación en Uruguay 49
- CRI lechero del litoral 54

EVENTOS

- Visita del Dr. Pecota a INIA Uruguay 59
- Jornadas en la Sociedad Rural de Durazno 60

Agradecemos mantener sus datos actualizados para una mejor distribución de la revista. Para ello debe ingresar a su registro en www.inia.org.uy. Por dudas y consultas favor comunicarse al Tel.: 2367 7641, Int. 1764 de 8 a 16:30.



EDITORIAL

Ing. Agr. Enzo Benech
Presidente - Junta Directiva INIA

En el presente año, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) está abordando importantes desafíos en relación al Plan Estratégico Institucional (PEI) y a su puesta en práctica a través del plan operativo. Nos encontramos definiendo la Agenda de Investigación, identificando grandes temas y sistemas de producción relevantes a nivel nacional y priorizando la asignación de los recursos.

En un contexto dinámico, debemos ser capaces de captar diferentes oportunidades y de proponer nuevos temas de investigación, así como de proporcionar conocimientos y tecnologías adecuadas; identificando, analizando y planteando soluciones a los problemas que surgen. Es así que el sistema de gestión de la investigación estará basado en un sistema flexible, donde los proyectos internos podrán ser de corto y mediano plazo, así como innovadores o de coyuntura.

Desde la Junta Directiva nos hemos concentrado en aunar esfuerzos con otros actores en la consolidación de la investigación para el Uruguay productivo y la valoración del esfuerzo en la generación de ciencia, tecnología e innovación para el sector agropecuario.

En este marco, es que INIA junto a la Universidad de la República (UdelaR) firmó un convenio para la creación de un campus interinstitucional con sede en Tacuarembó, con el objetivo de desarrollar acciones conjuntas de investigación, enseñanza y extensión. Se busca compartir recursos materiales y humanos de modo que ambas instituciones potencien y enriquezcan su intervención en la región noreste. Como base para este acuerdo, INIA Tacuarembó cede en comodato a UdelaR un predio de cinco hectáreas para la instalación del Centro Universitario Regional del Noreste. Esta iniciativa conjunta prevé, además, la futura construcción del Instituto Superior de Estudios Forestales y la participación de otras instituciones que permitan generar oportunidades de estudio a jóvenes de la región contribuyendo de esta manera a la descentralización universitaria.

Asimismo, y continuando con una política de articulación y coordinación con los actores del sector agropecuario, se han consolidado los "CRI": el Consorcio Regional de la Innovación de la Cadena Láctea del Litoral (CRI Lechero del Litoral) y el Consorcio Regional de Lanos Ultrafinas del Uruguay (CRILU). Estos tienen como objetivo complementar capacidades para promover el desarrollo sustentable de la producción, industrialización y comercialización, contemplando aspectos



de innovación, competitividad, desarrollo de capital humano, integración y cooperación entre los actores del agronegocio, atendiendo la demanda de los mercados consumidores, el desarrollo regional, el cuidado de los recursos naturales y la inclusión social.

Nuestra apuesta es continuar trabajando en proyectos competitivos, logrando la articulación de equipos técnicos multidisciplinarios, en torno a la búsqueda de soluciones tecnológicas de las cadenas agroindustriales en su totalidad, apuntando entre otros objetivos a la generación de valor y calidad de productos y procesos.

En la búsqueda de soluciones innovadoras en un contexto cambiante y proporcionando conocimientos relevantes a futuro, encontraremos el sustento imprescindible para reposicionar estratégicamente a la institución. Nuestro desafío es continuar forjando un INIA cada vez más fortalecido y con mayor capacidad de incidencia, comprometido con el agro, la sociedad, y el desarrollo de nuestro país en un sentido amplio que incluya la mejora en las condiciones de vida de la ciudadanía.

FIRMA DE CONVENIO ENTRE INIA Y Udelar: CONSTRUCCIÓN DE CAMPUS INTERINSTITUCIONAL Y CENTRO UNIVERSITARIO NORESTE CON SEDE EN TACUAREMBÓ



El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la Universidad de la República (Udelar) firmaron el 24 de junio un convenio para la creación de un campus interinstitucional con sede en Tacuarembó con el objetivo de desarrollar acciones conjuntas de investigación, enseñanza y extensión.

Este Convenio busca compartir recursos materiales y humanos de modo que ambas instituciones potencien y enriquezcan su intervención en la región noreste del país. Como base para este acuerdo de trabajo, INIA cede en comodato a Udelar un predio de cinco hectáreas para la instalación de la sede en Tacuarembó, del Centro Universitario Regional del Noreste (CENUR).

La construcción del CENUR prevé inversiones en infraestructura relacionada con tareas de enseñanza, administración e investigación, así como en instalaciones para uso y servicios compartidos como es el caso de bibliotecas, comedores y salones de actos.

Esta iniciativa conjunta incluye, además, la futura construcción del Instituto Superior de Estudios Forestales y la participación de otras instituciones que permitan generar oportunidades de estudio a jóvenes de la región,

contribuyendo de esta manera, a la descentralización universitaria. La instalación de este Instituto promoverá la radicación de docentes universitarios con alta dedicación y la inversión en equipamiento necesario para desarrollar tareas de enseñanza e investigación.

En este sentido, Wilson Ezquerro, intendente de Tacuarembó, Enzo Benech, presidente de INIA y Rodrigo Arocena, rector de Udelar, manifestaron su entusiasmo, compromiso y la responsabilidad que conlleva asumir este desafío conjunto tendiente a acortar las asimetrías entre el interior y la capital, generando espacios concretos de desarrollo e innovación.

Estas iniciativas se sumarán a las acciones que INIA ya desarrolla con ANEP, Udelar y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca con el funcionamiento de la Carrera de Tecnólogo Cárnico y el Laboratorio DILAVE en el predio de INIA Tacuarembó, desde el año 2009.

FIRMA DE CONSORCIO REGIONAL DE INNOVACIÓN DE LANAS ULTRAFINAS

Se firmó el viernes 24 de junio, en INIA Tacuarembó, el Consorcio Regional de Innovación de Lanas Ultrafinas del Uruguay conformado por productores en calidad de consorciados, integrantes de la industria textil lanera, la Asociación Rural del Uruguay, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.

Este acuerdo de trabajo interinstitucional se propone coordinar y complementar capacidades entre productores, representantes de la industria textil lanera y organizaciones del sector científico-tecnológico para la promoción del desarrollo sustentable de la producción, industrialización y comercialización de lanas ultrafinas en el Uruguay.

Se trata de una propuesta conjunta que considera aspectos de innovación, competitividad, integración y cooperación entre actores del agronegocio, así como modalidades de desarrollo de capital humano e inclusión social a través de un enfoque territorial. De la misma manera, el cuidado de los recursos naturales y las demandas de los mercados consumidores también se presentan como elementos que son contemplados por esta iniciativa.

Quienes participaron como oradores en esta actividad fueron:

- Fernando Dutra - Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay
- Francisco Donagaray - Productor consorciado
- Alejandro Digiero - Sector industrial textil lanero
- Leandro Gómez - Asociación Rural del Uruguay

• Fabio Montossi - Programa Nacional de Investigación en Producción de Carne y Lana, INIA

• Gustavo Ferreira - Director Regional de INIA Tacuarembó

• Enzo Benech - Presidente de INIA

Objetivos específicos del Consorcio:

• Mejorar la articulación entre actores, públicos y privados, asumiendo el protagonismo en el desarrollo del agronegocio de lanas ultrafinas del Uruguay.

• Desarrollar una estructura de alianza público-privada con alta flexibilidad organizacional, autonomía de gestión y ejecutividad de las decisiones, que mejore la contribución de la investigación científico – tecnológica, la transferencia de tecnología y la innovación.

• Apoyar desde las instituciones científico-tecnológicas la superación de limitantes de inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de los productores y la industria textil lanera, compartiendo costos, capacidades y destrezas entre los participantes.

• Integrar, articular y generar capacidades a nivel nacional y regional a través de la ampliación de la cobertura territorial de las instituciones públicas, aportando a la consecución de políticas de descentralización.

• Beneficiar a productores y asalariados rurales a través de la capacitación y el adiestramiento, presentándoles la oportunidad de volverse expertos locales en las actividades productivas emergentes a nivel regional y de ser partícipes de los procesos de transformación.



ENGORDE INTENSIVO DE CORDEROS PESADOS: USO DE PASTURAS MEJORADAS Y SUPLEMENTOS



Dra. (PhD) Georgget Banchemo,
Ing. Agr. Andrés Ganzabal,
Ing. Agr. (PhD) Fabio Montossi

Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la producción de carne de cordero se ha consolidado como una alternativa en los sistemas ganaderos, con alto retorno económico para los productores. El cordero pesado ha sido el principal negocio desarrollado por parte de la industria frigorífica, en el rubro ovino, para cumplir con la demanda creciente de los mercados de exportación. Se entiende por corderos pesados a aquellos animales con pesos vivos en el rango de 32-34 a 45-50 kgs y con un grado de terminación adecuado, o sea con una condición corporal igual o mayor a 3.5 unidades.

La producción de corderos pesados puede implementarse en sistemas de ciclo completo (cría y engorde), o de engorde (tradicionalmente llamados de “invernada”) que obtienen los corderos provenientes de sistemas de cría. Para los invernadores, la producción de corderos pesados puede ser uno de los componentes importantes de la intensificación de la producción de carne del establecimiento, o bien ser el complemento productivo y económico de los aportes generados por otros rubros, como pueden ser la invernada de novillos y vacas o la producción de semilla fina, entre otros.

La invernada de corderos puede realizarse utilizando sólo pasturas, pasturas y suplementos o el confinamiento, siendo en este último caso la mayor parte de la dieta consistente en ensilaje, granos o concentrados. Asimismo, para la invernada se utilizan corderos de razas doble propósito, carniceras y/o cruza.

En este artículo pretendemos mostrar algunos resultados experimentales de diferentes alternativas de terminación de corderos pesados, las cuales podrán ser evaluadas por los productores.

EFFECTO “OTOÑO” EN EL ENGORDE DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS

El engorde con pasturas mejoradas sigue siendo la estrategia más utilizada por los invernadores de corderos pesados. Las pasturas para el engorde de corderos pesados evaluadas por el Programa Nacional de Carne y Lana de INIA se pueden agrupar en tres tipos: gramíneas anuales invernales, puras o en mezclas (ej. cultivos anuales invernales o verdeos); leguminosas puras (semilleros) y praderas convencionales (mezclas de leguminosas y gramíneas).

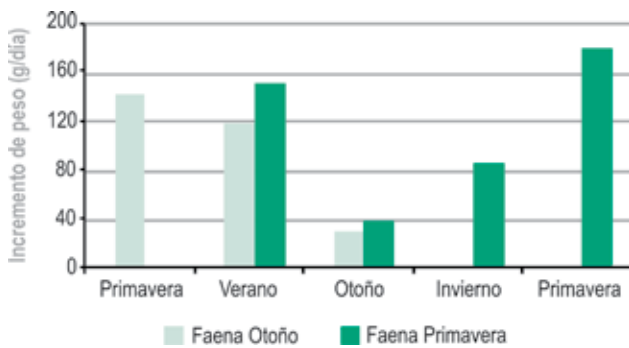


Figura 1 - Variación estacional en la evolución de peso de corderos pesados, con libre disponibilidad de pastura.

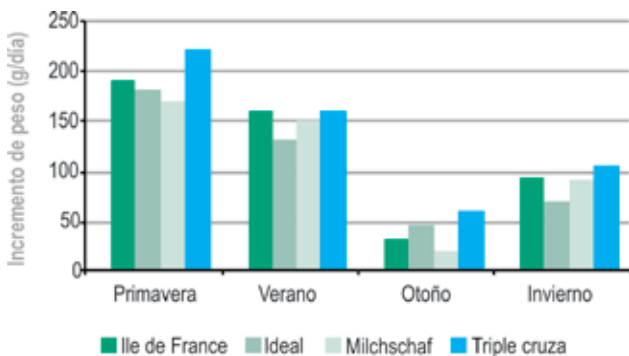


Figura 2 - Variación estacional en la evolución de peso de corderos pesados de diferentes biotipos, con libre disponibilidad de pastura.

El sistema de manejo del pastoreo utilizado ha sido predominantemente rotativo, con uso de alambre eléctrico o mallas eléctricas, con cambios semanales y descansos de por lo menos 60 días para las praderas y de 20 a 30 días para los verdeos invernales.

El consumo de alimento en términos cuanti y cualitativos, depende fundamentalmente del tipo de pastura (esquema forrajero) y de la asignación de forraje, variables que entre ambas definen la carga total promedio anual del proceso de invernada. Para una misma pastura, la asignación de forraje determina el balance entre el comportamiento individual y la productividad global del sistema de invernada (carne y lana). Un mayor nivel de oferta, determina una mejor performance pero a su vez un menor aprovechamiento del forraje producido (Ganzábal *et al* 2003).

En términos generales, durante buena parte del año y para una pastura dada, la tasa de crecimiento de los corderos depende directamente de la asignación de forraje y de su calidad, encontrándose respuestas lineales aun a niveles de oferta superiores al 15% del peso vivo (Ganzábal *et al* 2003). Sin embargo, esta condición no se cumple durante los meses de otoño (Figuras 1 y 2).

En varios trabajos en los cuales la disponibilidad y la digestibilidad de dieta cosechada no debería haber sido limitante para la performance de los corderos, la tasa de aumento de peso durante el otoño se mantuvo en niveles extremadamente bajos, debido al “efecto depresivo del otoño” sobre la ganancia de peso de los corderos, independientemente del biotipo evaluado y de la fecha de faena (Ganzábal *et al* 2003). Las ganancias promedio fueron aproximadamente 150, 50, 100 y 250 g/cordero/día, para verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente.

Este hecho, determinado por desbalances nutricionales y alto contenido de agua de las pasturas durante el otoño, constituye uno de los principales problemas que enfrentan los procesos de engorde, a no ser que los corderos se vendan terminados antes de este período o que se asignen niveles de suplementación con granos y/o subproductos (cebada entera, afrechillo de trigo, maíz entero) al nivel del 1% del peso vivo, que incrementa las ganancias en un rango del 30 al 100%.



Cuadro 1: Efecto de la raza paterna y del tipo de nacimiento sobre el peso de destete y peso de faena (kg) de corderos hijos de ovejas de raza Ideal (Ganzábal *et al.*, 2003).

	Raza del Padre				Promedio
	Ile de France	Ideal	Frisona Milchschaft	Texel	
Período nacimiento-destete					
Único	17.9 a	16.5 c	17.5 ab	17.5 ab	17.4
Mellizo	16.4 c	14.2 d	16.9bc	17.5 ab	16.3
Promedio	17.1	15.3	17.2	17.5	
Período destete-faena					
Único	45.8	38.1	44.7	44.3	43.2
Mellizo	43.6	36.9	43.2	40.5	41.8
Promedio	44.7 a	37.5 b	44.0 a	43.9 a	

Nota: Valores con letras diferentes para un mismo parámetro en las diferentes columnas difieren significativamente ($P < 0.05$).

EFFECTO DEL BIOTIPO

La raza ovina utilizada, o más precisamente el biotipo, es otro de los factores que presenta marcada incidencia sobre la tasa de ganancia a lo largo de toda la curva de crecimiento de los corderos. En las Estaciones Experimentales de INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas, durante un período de cinco años (que comprendió nueve pariciones y más de 2200 corderos evaluados a la faena), fue comparado el comportamiento de corderos F1(hijos de padres pertenecientes a diferentes razas carniceras), con respecto al de corderos Ideal.

Las diferencias en evolución de peso entre el promedio de los biotipos cruza y los corderos Ideal fue del entorno de 27% superior para los cruza durante el período destete-faena, lo que determinó una diferencia de peso vivo de campo de 6,7 kg. a los 13 meses de vida, y 3,5 kg. en peso de canal (Cuadro 1). Resultados similares fueron obtenidos por Gariboto *et al.* (2000), utilizando como base de cruzamiento la raza Corriedale.

Los trabajos complementarios desarrollados en INIA Las Brujas muestran que no hubieron diferencias en ganancia diaria durante el período de engorde (destete-faena) de corderos triple cruza versus la cruza simple (F1) (Ganzábal *et al.*, 2003).

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA EN EL ENGorde DE CORDEROS SOBRE PASTURAS MEJORADAS

La suplementación con granos o concentrados en corderos pastoreando verdes o praderas debería ser concebida como una práctica estratégica del sistema de engorde y no como una práctica únicamente concebida para obtener mayores ganancias diarias individuales en los corderos. Esto se debe a que la suplementación no siempre resulta en mejoras en el aumento de peso o

de la eficiencia de conversión de la dieta a carne. Sin embargo, permite incrementar la carga animal y por ende aumentar la producción por unidad de superficie, balancear nutricionalmente los aportes de los nutrientes ofrecidos por el verdeo o pastura disponible, mejorar el ritmo de engorde bajo restricciones de forraje, acelerar el proceso de invernada permitiendo la invernada de otra tanda de corderos pesados o de otras categorías ovinas o bovinas sobre la misma base forrajera, mejorar el grado de terminación de los corderos, etc.

La utilización de granos o concentrados es más frecuente en otoño y en invierno. En ambas épocas se procura mantener altas ganancias diarias y carga animal (animales/ha), similar a las que normalmente son manejadas durante la primavera o el verano.

Las ventajas de la suplementación de corderos en pasturas mejoradas queda demostrado en un experimento realizado en INIA La Estanzuela durante los meses de abril a agosto de 1998 (128 días experimentales). En este experimento, se utilizaron 40 corderos/as Ideal de 6 meses de edad con 23 a 24 kg. de peso vivo inicial. Para el mismo se utilizaron cultivos puros de segundo y tercer año de alfalfa cv LE Chaná. Se evaluaron dos niveles de oferta de forraje (NOF) (9 vs 3,5% PV) y dos niveles de suplementación diaria con grano de cebada entero (0 y 1,5% del PV). La asignación de forraje fue semanal. Los corderos entraban a la pastura a las 8 AM y salían a las 8 PM.

La disponibilidad y calidad del forraje ofrecido fue similar para todos los tratamientos (Cuadro 2). Los corderos más restringidos (3,5% de NOF ó en este caso más de 50 corderos/ha) tuvieron rechazos significativamente inferiores a los corderos con ofertas del 9% del PV ó 20 corderos/ha. La calidad del forraje rechazado también fue inferior en los corderos más restringidos producto de la mayor intensidad de pastoreo de estos animales (Banchero *et al.*, 2000).

Cuando consideramos el efecto de los tratamientos sobre ganancia diaria de los corderos, los animales que recibieron el mayor nivel de NOF (9%) ganaron en promedio 26 gramos más que los animales con NOF de 3,5% (101,5 vs 75,5 gramos/animal/día), mientras que los que se suplementaron con grano de cebada ganaron en promedio 32 gramos más que lo no suplementados (104,5 vs 72,5 gramos/animal/día).

El consumo de materia seca (Figura 3) y particularmente de materia orgánica digestible y de proteína cruda (PC) (Figura 4) logrados por los animales explican en parte el comportamiento en ganancia diaria de los mismos. El consumo de materia seca de los animales restringidos (NOF 3,5%) fue mayor que el de 9%. Sin embargo, la calidad del forraje, sobre todo la proteína cruda de lo cosechado por estos corderos fue menor que la cosechada por los corderos con 9% de NOF, debido a la menor oportunidad de selección que presentaban.

La suplementación tuvo un efecto positivo mayor sobre los componentes animales evaluados cuando se utilizó el nivel más bajo de NOF (3,5% del PV) donde el efecto de sustitución de consumo de suplemento por forraje fue menor. La respuesta a la suplementación para corderos al 3,5% fue de 51 gramos, mientras que a presiones aliviadas (9% PV) fue de tan solo 13 gramos.

Las eficiencias de conversión de suplemento en peso vivo mejoran cuando se utilizan bajos NOF (3,5%), lográndose valores de 8kg de suplemento por kg extra de PV producido.

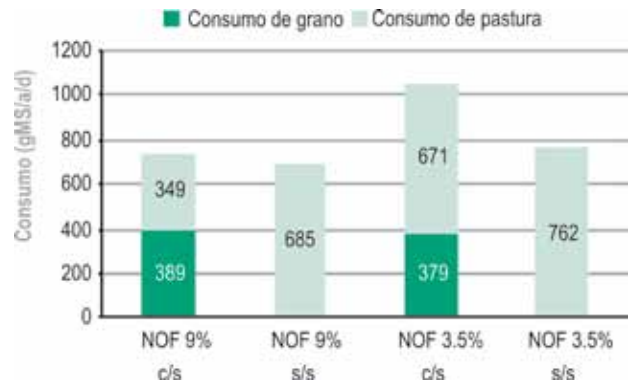


Figura 3 - Efecto del NOF y la suplementación con grano sobre el consumo promedio diario de MS por cordero durante 128 días de experimentación.

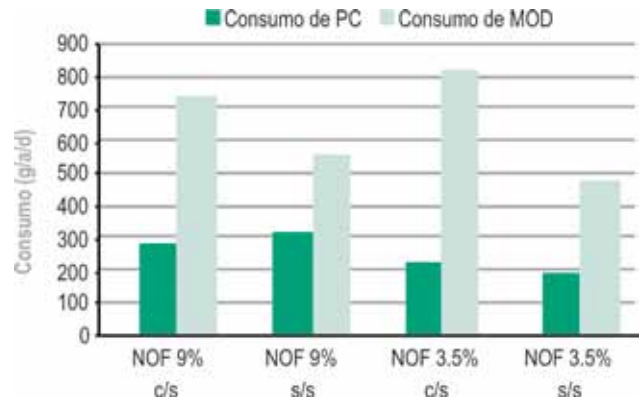


Figura 4 - Efecto del NOF y la suplementación con grano sobre el consumo promedio diario de Materia orgánica digestible (MOD) y PC por cordero durante 128 días de experimentación.

Cuadro 2 - Efecto del nivel de oferta de forraje y la suplementación con grano de cebada entera sobre distintos parámetros productivos de corderos pesados (Banchero *et al.* 2000).

Tratamientos	1	2	3	4
Nivel de oferta de forraje	9%PV		3,5% PV	
Suplementación	si	no	Si	No
Carga (animales/ha)	20	20	52	57
Peso inicial (kg)	24.1a	24.4a	24.3a	24.6 ^a
Peso final (kg)	37.9a	36.4a	37.1a	30.7b
Ganancia (gramos/animal/día)	108a	95a	101a	50b
CC Final (grados)	4.1a	3.6b	3.7ab	3.4b
Peso vellón (kg)	2.5a	2.5a	2.3ab	2.0b
Consumo de grano (gramos/animal/día)	440		429	
Eficiencia de conversión (kg grano/kg de PV extra)	34		8	
Producción (kg/ha; 128 días)				
Peso vivo	276	243	672	365
Lana Vellón	50	50	120	114
Animales terminados (%)	100	100	100	67
Ofrecido (kg MS/ha)	1918 ^a		1919 ^a	
Rechazo (kg MS/ha)	459 a		238b	

Nota: Valores con letras diferentes para un mismo parámetro en las diferentes columnas difieren significativamente (P< 0.05).

Considerando los requisitos necesarios para cordero pesado (pesos mayores a 32 kg y CC mayor a 3.5), niveles de NOF de 3,5%, basados exclusivamente en pastura, fueron limitantes para lograr este objetivo, pero la suplementación con grano pudo revertir la situación y terminar el 100% de los corderos.

Finalmente, se destacan los altos niveles de productividad por unidad de superficie logrados sobre el cultivo de alfalfa (240 a 270 kg de PV/ha y 50 a 120 kg de lana vellón/ha) en un período corto de engorde de 4 meses, donde los niveles productivos aumentan con la carga animal y se potencian con la suplementación, particularmente en un período de restricción climática para el crecimiento de forraje (otoño tardío-invierno).

COMENTARIOS FINALES

El engorde de corderos pesados en base a pasturas de alta producción y valor nutritivo sigue siendo la forma más económica de engorde ovino. Sin embargo, la utilización de suplementos sobre pasturas mejoradas per-

mite a los productores incrementar la carga animal, la terminación de los corderos y la productividad global (carne y lana) del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

Banchero, G., Montossi, F., San Julián R. Ganzábal, A. y Ríos M. (2000) Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos del Uruguay. Serie Técnica 118. INIA Tacuarembó.

Garibotto, G., Bianchi, G., Caravia, V., Olivera, G. Franco, J. y Bentancour, O. (2000). Desempeño de corderos Corriedale y cruza faenados a los 5 meses de edad. 3. Características de la canal. En: Agrociencia, Revista científica de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Vol IV N°1: 64-69

Ganzábal, G. Ruggia, A. y De Miquelerena, J. (2003). Jornada de Producción Ovina Intensiva. Serie de Actividades de Difusión N° 342:1-8.



PASTOREANDO VERDEOS INVERNALES SIN ACCESO A LA AGUADA ¿ES POSIBLE OBTENER IGUALES GANANCIAS CON UN MANEJO MÁS SENCILLO?



María Paz Tieri, Georgget Banchemo,
Alejandro La Manna, Enrique Fernández, Juan Mieres, Fa-
bio Montossi, José Pérez, Juan J. Uzúca, Eduardo Pérez.
INIA.

INTRODUCCIÓN

Los verdeos invernales empleados en los sistemas de producción animal en pastoreo en el Uruguay generalmente presentan durante el otoño e invierno un alto contenido de agua, bajo contenido de fibra, una baja relación energía/proteína con una alta proporción de proteína que rápidamente se degrada en el rumen y, en algunas oportunidades, deficiencia de minerales. En otras oportunidades estos verdeos pastoreados en otoño producen diarreas limitando la ganancia diaria de los animales.

En este sentido, se ha sugerido que el cierre al acceso de agua de bebida a los animales podría ser una práctica que permitiría atenuar esos efectos negativos en la performance animal. Sin embargo, en nuestras condiciones no se dispone de suficiente información sobre los efectos de la limitación al acceso del agua de bebida a los animales, durante el período mencionado, en la producción animal por períodos prolongados.

CARACTERÍSTICAS DE LOS VERDEOS DE INVIERNO PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL

El lento crecimiento otoñal y las bajas temperaturas invernales determinan una escasez de producción de forraje de las pasturas durante el otoño e invierno, debiéndose utilizar alternativas forrajeras de mayor producción en estas estaciones para aumentar la productividad animal de todo el sistema productivo. Los verdeos de invierno, normalmente, están constituidos por gramíneas anuales, puras o en mezcla, principalmente raigrás y/o avena, que se caracterizan por producir un volumen muy alto de forraje de buena calidad en un período corto de tiempo, lo que los hace imprescindibles para cubrir las deficiencias de esta estación de crecimiento.

Estos cultivos deben lograr una gran producción de forraje de buena calidad para amortizar sus mayores costos relativos dentro de un período de utilización de corto tiempo. La buena calidad y abundante cantidad de forraje aportado por los verdeos de invierno, y su amplia adaptación a las

amplias condiciones agroecológicas que predominan en el país, los hace jugar un rol clave en la mejora de la alimentación en todo establecimiento ganadero, ya sea para cubrir grandes carencias de pasto en otoño-invierno de pasturas naturales, así como también para complementar los escasos aportes forrajeros de praderas mejoradas recién instaladas.



LA PROBLEMÁTICA DEL OTOÑO

Las bajas ganancias de peso observadas en el crecimiento de bovinos y ovinos durante el otoño o parte del mismo es conocido como “efecto otoño”, el cual es un fenómeno caracterizado por una respuesta productiva inferior a la que podría esperarse al considerar el volumen y la calidad aparente del forraje ofrecido a los animales. La magnitud de esta depresión productiva varía significativamente de un año a otro, dependiendo fundamentalmente de las condiciones climáticas. Generalmente, otoños húmedos, cálidos, con precipitaciones frecuentes y días nublados tienden a agudizar este problema. Las bajas ganancias de peso otoñales y en ocasiones invernales puede ser atribuidas a múltiples factores que interactúan y ello las convierte en un problema de difícil interpretación y resolución (Vaz Martins y Messa, 2007). Una de las causas más aceptadas que podrían explicar este fenómeno se basa en ciertos atributos nutricionales que las pasturas de alta calidad presentan durante esta época del año.

La información generada a nivel nacional y de la región señala que los verdeos empleados en los sistemas de producción animal en pastoreo en el Uruguay, generalmente durante el otoño, presentan las siguientes limitantes:

- Alto contenido de agua en el forraje ofrecido (80-90 %).
- Bajo contenido de fibra.

- Alta proporción de proteína que rápidamente se degrada en el rumen.
- Baja relación energía/proteína.
- Deficiencia de minerales.

Estos desequilibrios en la composición química del forraje tienen consecuencias digestivas y fisiológicas que provocan una baja respuesta productiva en los animales, aún en situaciones de oferta de forraje no limitante.

Existe una relación directa entre el porcentaje de materia seca (MS) del forraje y el consumo animal logrado. En algunas ocasiones, los animales disminuyen el consumo de forraje como consecuencia posiblemente del exceso de agua del mismo, y tienen aumentos de peso por debajo de lo que se esperaría, considerando la calidad del forraje que se le ofrece.

En situaciones en que el forraje no es limitante, puede ocurrir que los animales no alcancen su consumo potencial debido al bajo contenido en materia seca de la pastura y esto es especialmente visible en los primeros pastoreos de los verdeos. Las causas de la disminución del consumo se han atribuido a que el agua puede disminuir la aceptabilidad, a través de una reducción en el tamaño de bocado, el tiempo total de consumo, una restricción física del consumo debido a los volúmenes de agua en el tracto digestivo o bien como consecuencia del propio desbalance en la composición del forraje (Vaz Martins y Messa, 2007).

El exceso de agua en el forraje impone una alta carga de nutrientes sobre el intestino grueso del animal, provocando alteraciones en la absorción y en el equilibrio de minerales que afectan la salud y la producción del animal. El consumo del forraje con alto contenido de agua provoca además una disminución de la digestibilidad del forraje debido a una mayor tasa de pasaje del alimento del rumen hacia intestino, problemas de diarrea en el ganado, particularmente en ganado joven. Distintos trabajos indican que contenidos menores a 18-20% de MS en el forraje serían limitantes del consumo, cuando el forraje es de elevada calidad (70% de digestibilidad) y cuando posee bajos contenidos en fibra y carbohidratos solubles (Vaz Martins y Messa, 2007).

Además del elevado contenido de agua, existe una baja relación energía/proteína con una alta proporción de proteína. La proteína soluble consumida se degrada rápidamente en el rumen en el proceso de fermentación liberando elevadas cantidades de nitrógeno amoniacal.

Si en el rumen no existe suficiente cantidad de carbohidratos solubles para la síntesis bacteriana, el nitrógeno amoniacal se difundirá a través de las paredes del rumen y se transformará en urea, para posteriormente ser eliminada a través de la orina, con el consiguiente gasto de energía que afecta la respuesta animal. En resumen, este desbalance en la composición de las pasturas en otoño tiene consecuencias digestivas y fisiológicas que

Cuadro 1- Efecto de la temperatura ambiente sobre los requerimientos en ganado de carne.

Temperatura ambiental	Requerimientos de agua
>35 °C	8 a 15 L de agua por kg MS consumida.
25 a 35 °C	4 a 10 L de agua por kg MS consumida.
15 a 25 °C	3 a 5 L de agua por kg MS consumida. Los animales jóvenes requieren un 10-50% más de agua.
-5 a 15 °C	2 a 4 L de agua por kg MS consumida.
<-5 °C	2 a 3 L de agua por kg MS consumida.

Fuente: Adaptado de NRC (2000).

determinan una disminución del consumo, menor ganancia en peso vivo, apariencia sumida y aparición de diarreas.

NECESIDADES DE AGUA

El agua constituye aproximadamente el 98% de todas las moléculas del organismo y es necesaria para un gran número de funciones del organismo, como la regulación de la temperatura corporal, el crecimiento, la digestión, excreción, etc.

El agua consumida de los alimentos junto con aquella consumida en forma de agua libre es aproximadamente el equivalente a los requerimientos de agua de parte del ganado. Los requerimientos de agua varían con el peso vivo, raza, el consumo de alimentos (tasa y composición), el estado fisiológico del animal y la temperatura, humedad y radiación ambiental, entre otros.

Los animales necesitan una cantidad de agua diaria que está vinculada principalmente con la cantidad de materia seca ingerida y con la temperatura ambiente (NRC, 2000; Cuadro 1). Restricciones en el consumo de agua reducen el consumo de alimentos (Utley *et al.*, 1970), lo cual resulta en una menor producción. Sin embargo, la restricción del agua también tiende a aumentar la digestibilidad aparente y la retención de nitrógeno.

RESTRICCIÓN EN LA OFERTA DE AGUA DE BEBIDA COMO HERRAMIENTA PARA FACILITAR EL MANEJO DE PASTOREO Y PRODUCCIÓN ANIMAL SOBRE VERDEOS DE INVIERNO

Pasturas con las características antes mencionadas pueden llegar a aportar entre 800 y 900 gramos de agua por kilo de forraje ofrecido. Ello teóricamente implicaría que en la mayoría de las situaciones y en particular en otoño - invierno o con temperaturas bajas, el animal no requeriría más agua que aquella aportada por el forraje.

En este sentido, se ha sugerido que el cierre al acceso de los animales al agua de bebida es una práctica que permitiría atenuar esos efectos negativos que se observan al utilizar verdeos no sazonados.

En Argentina se han realizado diversas experiencias para evaluar técnicamente dicha metodología. Se llevaron a cabo pastoreos de avena por novillos Aberdeen Angus de 284 kg promedio y vaquillonas Hereford de 260 kg promedio. En ambos trabajos, las ganancias de aquellos tratamientos a los cuales se les suprimió el agua de bebida fueron mayores o iguales con respecto a los tratamientos con acceso al agua (FAF, 1997).

A nivel nacional, se tomó la iniciativa de evaluar este factor, para ello se está desarrollando una línea de trabajo experimental en INIA La Estanzuela, donde se compararon las ganancias en peso vivo de terneros post destete Hereford y cruza Hereford x Angus en invierno y primavera temprana sobre raigrás con acceso o no a agua de bebida (Cuadro 2).

Los terneros fueron evaluados hasta que la falta de agua les afectara su comportamiento productivo y/o comportamental.

Cuadro 2 - Ganancia de terneros pos-destete pastoreando raigrás con o sin acceso a agua de bebida.

	CA	SA
Peso vivo (PV) inicial (kg)	153,3	154,9
PV final 12-oct (kg)	242,0	243,5
PV final 20-oct (kg)	243,6	243,0
GMD total (gramos/día)	807	786
GMD 12-oct (gramos/día)	854	852
GMD 12-oct al 20-oct (gramos/día)	196	-68
Consumo de forraje (kg MS/día)	4,32	4,04
Consumo de forraje (%PV)	2,26	2,03
Ef. Conversión (kg/kg)	5,4	5,1

Nota: GDM: ganancia media diaria. CA: con acceso a agua. SA: sin acceso a agua

Se utilizaron 48 terneros Hereford y cruza con Angus de 154 kg de peso vivo inicial, los cuales fueron asignados a dos tratamientos:

CA: asignación de forraje de 4.5% del peso vivo con acceso continuo a agua de bebida.

SA: asignación de forraje de 4.5% del peso vivo sin acceso a agua de bebida.

Las ganancias de los terneros desde el 30 de junio hasta el 12 de octubre fueron similares en ambos tratamientos. A partir de esa fecha (Cuadro 2), los terneros sin acceso a agua comenzaron a mostrar pérdidas de peso importantes (alrededor de 68 gramos/animal/día), debido al alto % de materia seca del raigrás (aproximadamente 22-23%; Figura 1).



Figura 1- Evolución del peso vivo (destarado) de los terneros con y sin acceso al agua de bebida y el porcentaje de MS del raigrás en función del tiempo.

Si bien la ganancia diaria fue similar en ambos tratamientos, los animales con acceso al agua consumieron mayor cantidad de forraje por día, observándose una menor capacidad de convertir kg MS de forraje en kg de peso vivo, con respecto a los animales que no tenían acceso al agua. Al inicio del pastoreo del raigrás y al inicio del pastoreo del rebrote del mismo (15-16%MS), aquellos animales sin acceso al agua de bebida tuvieron una mejor ganancia de peso, reduciéndose estas diferencias a medida que el % MS fue aumentando con el avance de la estación productiva.

Con respecto al consumo de agua, aquellos animales con acceso al agua de bebida tuvieron un consumo promedio de agua de 16 litros por animal por día.

COMENTARIOS FINALES

El problema de alimentación y productividad animal durante el otoño es sumamente complejo debido al gran número de factores que intervienen en su manifestación.

Sin embargo, el exceso de agua y el desequilibrio en la composición química del forraje tienen consecuencias digestivas y fisiológicas, que afectan la respuesta productiva en los animales. De acuerdo a los resultados obtenidos, y la información extranjera, el pastoreo de verdeos sin acceso al agua de bebida, durante otoño-invierno, es sin duda una herramienta de manejo que facilita el manejo del pastoreo y de los animales, sin repercusiones negativas en la producción animal, permitiendo obtener ganancias similares, mediante un manejo más sencillo. Otros beneficios de esta práctica es la posibilidad de pastorear la chacra sin necesidad de contar con bebederos o pipas de agua.

A su vez, al no tener que dejar caminos de retorno hacia la fuente de agua, no se producen "callejones" y efecto de pisoteo que traen consecuencias bastante negativas en el uso de la chacra en cultivos destinados a producción de semilla o en chacras que están en rotación agrícola-ganadera. Sin embargo, no es recomendado restringir el acceso animal al agua de bebida ante un verdeo con más de 20-22% MS. En este sentido, es fundamental hacer en forma semanal o quincenal un monitoreo de la MS del forraje para evitar la pérdida de peso en los animales. En la web de INIA se puede acceder al video de la metodología para calcular la MS del forraje en el microondas.

La práctica de no permitir el acceso al agua no debe ser aplicada en el caso de animales enfermos ni tampoco cuando la disponibilidad de forraje es baja, todas estas consideraciones están contempladas en un manejo integral del animal que atienda el concepto de bienestar.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Fórum Argentino de Forrajes (FAF). 1997. Verdeos de invierno. Serie de Actualización Técnica en producción ganadera 1 (3) 45-49.
- McCartor, M. M., Randel R. D. 1976. Water restriction on digestibility of Winter pasture. J. Anim. Sci. 1976,43:262.
- NRC, 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle, Seventh Revised Edition, 2000.
- Utley, P.R., Bradley, N.W., and Boling J.A. 1970. Effect of Restricted Water Intake on Feed Intake, Nutrient Digestibility and Nitrogen Metabolism in Steers. J. Anim. Sci 1970, 31:130-135.
- Vaz Martins, D., y Messa, A.. 2007. Las bajas ganancias otoñales en bovinos, un fenómeno multicausal. Revista INIA N°10: 2-5.

EL NIVEL DE PROTEÍNA Y SU POSIBLE SUSTITUCIÓN POR UREA EN TERNEROS.

¿Tiene efecto en la performance inmediata y/o posterior de los animales en su recría?



Alejandro La Manna, María Paz Tieri, Georgget Banchemo,
Juan Mieres, Enrique Fernández y Eduardo Pérez
INIA

La proteína es de suma importancia en la nutrición animal. Los niveles requeridos están estudiados en otros países y, por lo general, porcentualmente son mayores en terneros, que aun están desarrollándose y creciendo, que en animales adultos. Sin embargo, siempre hablamos de cuál debería de ser el porcentaje de proteína que cada categoría debe tener en la dieta, hablamos de 12%, 14% etc. de nivel de proteína asumiendo que con eso solucionamos cualquier problema.

El animal come determinada cantidad (gramos) y no porcentajes, por lo tanto muchas veces esos porcentajes no nos dicen lo mismo ya que depende de cuanta comida o materia seca ese animal consume. Por ejemplo un animal de 200 kgs que come 1% de su peso vivo (2 kgs) con 14% de proteína consume 280 gramos de proteína por día gastando en este caso casi todo en su mantenimiento, mientras que un animal que come el 3% de su peso (6 kgs.) consume 840 gramos de pro-

teína, logrando ganancias de más de medio kilo por día. Ambos comen el mismo porcentaje pero no los mismos gramos.

El uso de urea es una práctica común para abaratar las dietas al poder sustituir parte de la proteína. A nivel de la producción de muchos países no se recomienda suministrarla a animales menores a 200 kgs; por lo general en esos países estos animales aun no han sido destetados. En Uruguay el peso de destete es menor, por lo tanto tenemos animales de menos de 200 kilos pero con un rumen funcional. Sin embargo, poco se sabe como afecta en estas condiciones el porcentaje de proteína y si es posible sustituir parte de ésta por urea.

En este sentido, se llevó a cabo un experimento que fue repetido al año siguiente con el objetivo de evaluar el efecto que tenía sobre la performance de terneros el uso de dietas isoenergéticas (igual energía) con diferen-

Cuadro 1 - Respuesta productiva de los animales recriados a corral con diferentes niveles de proteína y luego manejados hasta el final de su recría a pastura en conjunto. Año 1.

Tratamiento	PV Inicial (kg)	PV final corral (kg)	GDPV recría corral (gramos/día)	PV final recría (kg)	GDPV recría pastura (gramos/día)	GDPV total (gramos/día)
P13	178 a	235 bc	775 bc	342 b	402 a	478 ab
P15	180 a	242 ab	834 ab	345 ab	387 a	485 ab
U50	177 a	231 bc	743 bc	329 b	369 a	450 b
U100	175 a	227 c	702 c	328 b	381 a	455 b
P17	183 a	253 a	949 a	360 a	402 a	522 a
C1	NS	L**	L**	L**	NS	L*
C2	NS	<0,1	<0,1	<0,05	NS	<0,1

a,b,c: Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) para la comparación de las cinco dietas. PV: peso vivo, GDPV: ganancia diaria de peso vivo. C1=contraste tratamientos P13 P15 P17: L*(lineal),.. * $p<0,10$, ** $p<0,05$. C2=contrastes tratamientos P15 vs. U50 U100.

tes niveles de proteína, ya sea verdadera o con la sustitución en uno de los niveles por urea. La experiencia se realizó con terneros a corral, Hereford x Angus el primer año y Hereford en el segundo año.

La primera etapa de cada año del experimento consistió en el encierro de los terneros a corral, donde se aplicaron las diferentes dietas, y luego una etapa común de pastura durante la recría. La etapa de encierro a corral se llevó a cabo durante 74 días en el año 1 y 97 días en el año 2.

Se utilizaron 60 terneros cada año, en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, distribuidos en 20 corrales de 3 animales cada uno. El corral constituyó la unidad experimental. Los tratamientos consistieron en 5 dietas isoenergéticas con variaciones en el % de pro-

teína y en la sustitución de ésta por urea. Los tratamientos fueron: dieta con 13% de proteína cruda (PC) (**P13**), dieta con 15% PC (**P15**), dieta con 17% PC (**P17**), dieta con 15% PC sustituyendo parte de la proteína con 0,5% (**U50**) o 1% (**U100**) del porcentaje de la dieta con urea (Cuadro 1).

La dieta fue ofrecida al 3% del peso vivo y calculada para ganar un kilo diario. Para calcular la dieta se utilizó el peso registrado cada 14 días con 14 horas de ayuno. Las dietas consistieron de sorgo grano húmedo, afrechillo de trigo, expeler de girasol y fardo de moha. El consumo fue medido diariamente y no se registraron rechazos. Al terminar la etapa de corral, los animales fueron manejados en conjunto durante 264 días en el año 1 y 129 días en el año 2, sobre pasturas permanentes, con una asignación forrajera promedio del 5% hasta alcanzar los 350 kg de peso vivo promedio.

Cuadro 2 - Respuesta productiva de los animales recriados a corral con diferentes niveles de proteína y luego manejados hasta el final de su recría a pastura en conjunto. Año 2.

Tratamiento	PV Inicial (kg)	PV final corral (kg)	GDPV recría corral (gramos/día)	PV final recría (kg)	GDPV recría pastura (gramos/día)	GDPV total (gramos/día)
P13	166 a	255 a	923 ab	329 ab	572 a	723 ab
P15	169 a	265 a	1004 ab	337 a	554 ab	746 a
U50	164 a	250 b	878 b	319 b	504 b	665 b
U100	162 a	249 b	908 b	320 b	543 ab	700 ab
P17	168 a	269 a	1032 a	335 a	512 ab	736 a
C1	NS	L*	L*	NS	L*	NS
C2	NS	<0,02	<0,06	<0,01	NS	<0,03

a,b,c: Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) para la comparación de las cinco dietas. PV: peso vivo, GDPV: ganancia diaria de peso vivo. C1=contraste tratamientos P13 P15 P17: L*(lineal),.. * $p<0,10$, ** $p<0,05$. C2=contrastes tratamientos P15 vs. U50 U100.

Cuadro 3 - Respuesta productiva de los animales recriados a corral con diferentes niveles de proteína y luego manejados hasta el final de su recría a pastura en conjunto. Los dos años analizados en conjunto.

Tratamiento	PV Inicial (kg)	PV final corral (kg)	GDPV recría corral (gramos/día)	PV final recría (kg)	GDPV recría pastura (gramos/día)	GDPV total (gramos/día)
P13	173 a	245 bc	838 bc	335 bc	488 a	600 ab
P15	175 a	254 ab	918 ab	341 ab	472 ab	615 ab
U50	171 a	241 c	809 c	322 d	438 b	558 c
U100	168 a	238 c	815 c	323 cd	463 ab	578 bc
P17	176 a	261 a	993 a	347 a	458 ab	630 a
C1	NS	L***	L***	L*	NS	NS
C2	NS	<0,01	<0,01	<0,01	NS	<0,01

a,b,c: Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) para la comparación de las cinco dietas. PV: peso vivo, GDPV: ganancia diaria de peso vivo. C1=contraste tratamientos P13 P15 P17: L*(lineal),. * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$ $p < 0,01$ ***. C2=contrastes tratamientos P15 vs. U50 U100.

CONSIDERACIONES FINALES

Si bien en los dos años evaluados los resultados no fueron exactamente iguales, la tendencia fue a obtener una mayor ganancia de peso cuanto mayor fue el nivel de proteína suministrado en la etapa de corral. En la etapa de recría a pasto no hubo diferencias en las ganancias de peso entre animales que habían recibido diferentes niveles de proteína, aunque hubo una recuperación en el segundo año en aquellos a los que se había suministrado en la etapa de corral un nivel de proteína del 13%.

En los pesos finales se mantuvo la diferencia en kilos a favor del tratamiento de 17% de proteína, diferencia que si bien se acorta, ya se había manifestado en la primera etapa de corral. Las ganancias totales para todo el período no fueron diferentes estadísticamente entre los tratamientos de proteína verdadera, aunque esas diferencias hay que multiplicarlas por el total de días (338 y 226 días para el año 1 y 2 respectivamente).

La sustitución de proteína verdadera por urea no fue efectiva en estos animales. Al comparar los tratamientos que tenían igual cantidad de nitrógeno, P15, U50 y U100, los que tenían urea en su dieta tuvieron una performance más baja que los de proteína verdadera, manifestada ya en la etapa de corral y que se mantuvo a lo largo del ensayo, no pudiendo recuperar en la etapa de pastura.

El uso de un mayor nivel de proteína verdadera mejoró las ganancias en la etapa de corral y mantuvo una tendencia de conservar la diferencia de peso durante la etapa de recría. El uso de urea en este tipo de dietas no se mostró como una herramienta que permita mantener la misma performance cuando se compara con proteína verdadera. Sin embargo, la utilización de urea al igual

que la selección de nivel de proteína debe ser función de la ecuación económica del momento y del nivel de ganancia de peso buscado.



PREDICCIÓN DEL MOMENTO DE ESPIGAZÓN: UNA HERRAMIENTA PARA PLANIFICAR LAS SIEMBRAS Y DIVERSIFICAR EL RIESGO DE OCURRENCIA DE LA FUSARIOSIS DE LA ESPIGA



Ing. Agr. (PhD) Andrés Berger¹
 Ing. Agr. (MSc) Martha Díaz de Ackermann¹
 Ing. Agr. (PhD) Marina Castro²

¹ Programa Nacional de Cultivos de Secano

² Evaluación de Cultivares

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las distintas etapas fenológicas del cultivo de trigo y cebada es fundamental para el manejo de los distintos factores bióticos y abióticos que los afectan. Conocer el momento de espigazón es muy relevante para posicionar correctamente el período en torno a la floración y el período de llenado de grano dentro de la estación de crecimiento.

Es muy relevante además para el manejo de enfermedades como la fusariosis de la espiga. El objetivo de este trabajo es presentar una herramienta que permita estimar la ocurrencia del momento de espigazón, ayudando en la planificación de medidas preventivas de control de fusariosis y diversificación de los momentos de espigazón.

IMPORTANCIA DEL FOTOPERÍODO, TIEMPO TÉRMICO Y VERNALIZACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LA ESPIGAZÓN

El momento de espigazón es de gran importancia para determinar el rendimiento y la calidad del grano en trigo

y en cebada, ya sea porque su adelanto expone al cultivo a riesgos de heladas o porque su retraso ubica el período de llenado de grano en condiciones desfavorables de elevadas temperaturas en noviembre-diciembre. En los cereales de invierno, el momento de espigazón está regulado por fotoperíodo, tiempo térmico y vernalización. Los cultivares de trigo y cebada sembrados en Uruguay son de hábito primaveral, con bajo o nulo requerimiento de vernalización y diferente grado de sensibilidad al fotoperíodo (German *et al.*, 1995).

IMPORTANCIA DE LA DIVERSIFICACIÓN DE LOS MOMENTOS DE ESPIGAZÓN/FLORACIÓN PARA EVITAR CONDICIONES QUE PREDISPONGAN AL DESARROLLO DE FUSARIOSIS DE LA ESPIGA

Ya en un estudio realizado por Tavella *et al.*, 1979, para la serie de años 1915/77, se mostró que en cinco años la temperatura media del mes de octubre, cuando espigan la mayoría de los trigos en el país, presentó valores cercanos a los del año 1977 y en cuatro de esos años, las variables que caracterizan la humedad fueron superiores a las normales. Esta información, junto con los

reportes de ocurrencia de la enfermedad de Boerger y Boasso, señalaban la ocurrencia de epifitias de 1 año en 16. Estudios posteriores señalaron la ocurrencia de 1 año de cada 11. Finalmente, en 2002 un estudio de la serie de años 1915/2001 demuestra la presencia de la enfermedad en forma importante en 1 año de cada 8, por lo cual la frecuencia ha ido aumentando.

En la epifitia de 1977 se observó que en general las siembras tempranas y las tardías fueron menos afectadas por la enfermedad que la siembra normal. Cuando se relacionaron las variables climáticas (temperatura media del aire, precipitaciones y humedad relativa) promedios de los 15 días posteriores a la espigazón se observó que en las siembras tempranas al momento de espigar no tuvieron ni temperatura ni humedad adecuada para el desarrollo de la enfermedad.

En la siembra tardía tuvieron temperatura pero no humedad y en la normal ambas variables fueron favorables. Sin embargo los cultivares que espigaron más tarde por su ciclo tuvieron mayor infección que en siembra temprana. Sobre la base de esas observaciones se relacionaron las fechas de siembra y las fechas de espigazón. Las regresiones fueron muy significativas y el R^2 osciló entre 0.92 y 0.97 para los distintos cultivares, con la finalidad de explorar el escape a la enfermedad.

En 2001 las condiciones fueron muy favorables al desarrollo de la enfermedad desde la tercera década de setiembre hasta la última década de octubre. Cuando se relacionaron las variables climáticas y fecha de espigazón, no se observó una clara relación entre espigazón – condiciones climáticas – enfermedad. No se visualizaron claramente notorias diferencias entre las épocas de siembra, porque el periodo con condiciones favorables a la enfermedad fue muy extenso.

Aplicando el modelo de Moschini y Fortugno que combina números de periodos de dos días con lluvia y humedad relativa mayor a 80% el primer día y a 78% el segundo, acumulación diaria de residuales de temperatura extrema, número de días con precipitaciones y humedad relativa mayor a 83%, se encontró que la incidencia de la fusariosis fue mayor de 80% para trigos que espigaron entre la tercera década de setiembre y la primera de octubre y superó a la incidencia del año 1990, 1993 y 1996.

Las regresiones entre fecha de siembra y fecha de espigazón fueron significativas, pero más bajas y el R^2 osciló entre 0.66 y 0.86 para los distintos cultivares, posiblemente porque solo se consideraron los tres últimos años. Lo distinto ahora del espectro varietal respecto al de las décadas anteriores es que lo que llamamos ciclo intermedio son más variables en su largo de ciclo. Si sembramos en una misma fecha espigan en fechas diferentes, pero si sembramos en fechas diferentes podemos concentrar la espigazón. Por estos motivos es que recomendamos diversificar la fecha de espigazón (floración) a través de la fecha de siembra considerando el ciclo del cultivar.

MODELO DE ESTIMACIÓN DE ESPIGAZÓN

En la mayoría de los cultivares de trigo y cebada, la tasa de desarrollo hasta espigazón (*días a espigazón*) aumenta linealmente con el aumento de la temperatura desde una temperatura base hasta un óptimo en que la espigazón es más rápida, y decrece en temperaturas supra-óptimas. Sin embargo, sólo en los cultivares sensibles al fotoperíodo, la espigazón es retrasada mientras los días sean más cortos que el fotoperíodo crítico (P_c) (Roberts, *et al.*, 1997). En estos casos, la tasa de desarrollo hasta espigazón depende de temperatura y fotoperíodo para días más cortos que P_c y sólo de temperatura para días más largos que P_c .

Durante el desarrollo hasta espigazón, normalmente se distinguen tres fases: 1) una fase pre inductiva en que las plantas son insensibles al fotoperíodo, denominada fase juvenil; 2) una fase inductiva sensible que determina el momento de espigazón; y 3) una fase insensible al fotoperíodo (Summerfield, *et al.*, 1997), o de menor sensibilidad (Slafer, *et al.*, 1996).

Existen modelos simples, como el modelo RodMod (Watkinson *et al.*, 1994) que integran una serie de ecuaciones sencillas teniendo en cuenta el efecto de la **temperatura** (dentro de un rango de temperaturas óptimas para el crecimiento del cultivo), y del **fotoperíodo** en el largo del ciclo a espigazón, considerándolo como un todo y estimando parámetros con significado biológico (Lawn, *et al.*, 1995; Roberts, *et al.*, 1997).



Para el ajuste del modelo se utilizaron datos de experimentos de campo de trigo realizados en las localidades Young (32°43' S, 57°39' W) y La Estanzuela (34°20' S, 57°41' W), entre los años 1991 y 2008, en épocas de siembra tempranas (abril-mayo), normales (junio-julio) y tardías (agosto-setiembre).

Estos datos fueron generados por la Evaluación Nacional de Cultivares (Convenio INASE-INIA). Se seleccionaron todos los cultivares que contaran con al menos 11 registros emergencia-espigazón.

Los datos de temperatura media diaria provienen de la estación meteorológica de INIA La Estanzuela y de la estación meteorológica de la Dirección Nacional de Meteorología-Young, ambas muy cercanas a los sitios en los que se ubicaron los experimentos. Los datos de fotoperíodo diarios fueron generados para ambas localidades en base a su latitud.

CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO

El modelo fue ajustado para 77 cultivares de cebada y 145 cultivares de trigo de los cuales 93 son clasificados como de ciclo intermedio y 52 son clasificados como de ciclo largo. El ajuste del modelo fue en general muy bueno.

Normalmente los cultivares de ciclo largo presentan alta sensibilidad al fotoperíodo, mientras que los cultivares de ciclo intermedio presentan menor sensibilidad a fotoperíodo. Aunque para estos últimos se pueden encontrar casos en prácticamente todo el rango observado de sensibilidad a fotoperíodo.

Los peores ajustes se observaron en cultivares con pocos registros y escaso rango de dispersión en cuanto a épocas de siembra y localidades. Debido a que sólo se considera el rango de temperaturas de crecimiento óptimo, existen dos situaciones en que el modelo puede realizar estimaciones erróneas: 1) Cuando las temperaturas ocurridas durante el ciclo a espigazón superan la temperatura óptima de crecimiento (por ejemplo temperaturas mayores a 28°C), 2) Cuando las mismas son inferiores a la temperatura base (Lawn *et al.*, 1995; Watkinson *et al.*, 1994).

No obstante para las épocas de siembra habituales de Uruguay (mayo-agosto) es poco probable la ocurrencia de períodos prolongados con estas temperaturas medias diarias (menos del 2% de los días) durante el período de desarrollo del cultivo hasta espigazón. Por otra parte los cultivares utilizados en este trabajo tienen bajo o nulo requerimiento de vernalización.

Por estos motivos es probable que los desvíos entre valores observados y simulados sean explicados principalmente por otros factores, entre ellos factores de manejo del cultivo en cada experimento, por ejemplo fertilización nitrogenada.

Seleccione:

Localidad

Cultivar

Chacra	Fecha de emergencia (d/m)	Fecha de espigazón estimada (50%)
1	15/6	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Figura 1- Estimación de fecha de espigazón

PREDICCIÓN DEL MOMENTO DE ESPIGAZÓN

Para facilitar el uso de los resultados en la práctica, los resultados se publicaron en la siguiente dirección web: (http://www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/actividades/documentos/trigo.htm).

Aquí se encuentra un formulario muy simple con instrucciones. Se debe seleccionar la localidad, el cultivar y escribir la fecha de emergencia (aproximadamente 8-15 días o 140 grados día base 2°C, posterior a la siembra). Presionar el botón Calcular!, y serán calculadas en la columna derecha las correspondientes fechas de espigazón.

ERROR ESPERABLE EN LAS ESTIMACIONES

El error promedio observado en la estimación de ciclo a floración para al menos 11 fechas de siembra testeadas es de 5 días, y el error máximo observado es de 14 días (Figura 2). Esto indica que el modelo puede ser utilizado para estimar con bastante certeza en que semana ocurrirá el momento de espigazón. De ningún modo es esperable que vaya a predecir la fecha exacta, pues la observación del momento de espigazón en si misma está sujeta a error.

Para el cálculo de la fecha de espigazón se utilizan promedios de las temperaturas históricas para cada localidad.

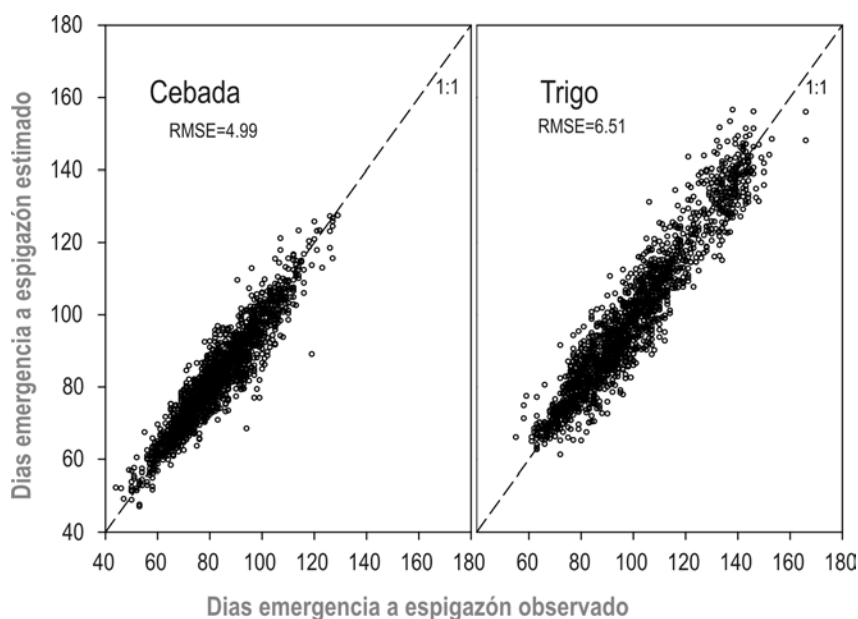


Figura 2 - Valores observados vs. estimados para trigo y cebada indicando los niveles de error esperables en las estimaciones de ciclo a espigazón.

Esto implica que cuando un año es consistentemente más frío o más caliente de lo normal, las fechas estimadas por el modelo estarán adelantadas o retrasadas respectivamente en relación a las que realmente ocurrirán. El error en estos casos puede llegar a ser de menos de una semana, y es esperable que el ranking entre cultivares no cambie significativamente. Estimaciones realizadas para fechas de siembra considerablemente fuera de lo normal, por ejemplo siembras de verano para multiplicación de semilla, pueden tener errores importantes también.

Este modelo es útil para la planificación de las siembras y para el testeo de cómo se comportará un cultivar en términos generales, no es recomendado sin embargo para la estimación del **momento exacto de espigazón**, ya que las temperaturas reales ocurridas no son incluidas en el cálculo.

REFERENCIAS

DIAZ DE ACKERMANN, M. 1989. Relaciones de fecha de siembra vs. fecha de espigazón como alternativa para disminuir riesgos frente a la fusariosis de la espiga. Jornada de Cultivos de Invierno 1989. Resultados Experimentales Nro.22

DIAZ DE ACKERMANN, M. 2002. Influencia de las condiciones climáticas y fecha de siembra en el desarrollo de fusariosis de la espiga en trigo. In Seminario de discusión técnica: Fusariosis de la espiga del trigo y cebada. 20 de junio de 2002. Documento online Nro. 037. p. 6. <http://www.inia.org.uy/online/site/identificar.php?idPub=701>

GERMAN, S.; ROMERO, R.; TOJO, C.. 1995. Control de la floración en cebada en Uruguay: respuesta a temperatura y fotoperíodo. En: Mesa Nacional de Entidades de Cebada Cervecera. VI Reunión Nacional de investigadores en cebada, pp 122-127. Latu, Montevideo.

HOFFMAN, E.; ERNST, O.; BENITEZ, A.; BORGHI, E. 2003. Fecha de floración: efecto de la elección de variedades y su época de siembra. E.E.M.A.C. Cangüé N°. Especial 24. pp. 20-22

LAWN, R.J.; SUMMERFIELD, R.J.; ELLIS, R.H.; QI, A.; ROBERTS, E.H.; CHAY, P.M.; BROUWER, J.B.; ROSE, J.L.; YEATES, S.J. 1995. Towards the reliable prediction of time to flowering in six annual crops. VI. Applications in crop improvement. *Experimental agriculture*, 31: 89-108.

ROBERTS, E.H.; SUMMERFIELD, R.J.; ELLIS, R.H.; CRAUFURD, P.Q.; WHEELER, T.R.. 1997. The induction of flowering. En: WIEN, H.C. (ed.). *The physiology of vegetable crops*. pp 69-99. CAB International.

SLAFER, G.A.; RAWSON, H.M.. 1996. Responses to photoperiod change with phenophase and temperature during wheat development. *Field crops research*, 46: 1-13.

SUMMERFIELD, R.J.; ELLIS, R.H.; CRAUFURD, P.Q. 1997. Phenological adaptation to cropping environment. From evaluation descriptors of times to flowering to the genetic characterization of flowering responses to photoperiod and temperature. En: TIGERSTEDT, P.M.A. (ed.) *Adaptation in plant breeding* pp 303-308. Kluwer academic publishers, The Netherlands.

TAVELLA, C.M.; GONNET, M.; DÍAZ, MARTHA. 1979. El golpe blanco del trigo. *Revista AIA* 13:3-6.

WATKINSON, A.R.; LAWN, R.J.; ELLIS, R.H.; QI, A.; SUMMERFIELD, R.J. 1994. A computer program for characterizing genotype variation in flowering responses to photoperiod and temperature. CSIRO IPGRI, University of Reading, UK.

EL MANEJO DE SUELOS EN FRUTALES: UN TEMA DE BASE.

Visita del Dr. Ian Merwin a INIA Las Brujas



Ing. Agr. (PhD) Roberto Zoppolo
Programa Nacional de Producción Frutícola

Dada la importancia del manejo de los suelos en la fruticultura este tema ha sido motivo de investigación desde tiempo atrás en muchas partes del mundo. Las prácticas de laboreo y preparación previas a la plantación, la incorporación de materia orgánica y fertilización, el control de malezas, la instalación de coberturas, así como su manejo y mantenimiento durante la fase productiva del monte, tienen una fuerte incidencia en el crecimiento y producción de los árboles frutales.

Considerando estos aspectos podemos afirmar que la finalidad del manejo de suelos es llevar y mantener a éste en la condición óptima para el desarrollo de la plantación. Los principales objetivos que se persiguen al diseñar un manejo del suelo frutícola incluyen el mantenimiento y mejora de las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo, el suministro de nutrientes al cultivo frutícola en forma sincronizada, el aumento de la disponibilidad de agua y la rápida eliminación de los excesos, así como la minimización de competencia por parte de malezas.

EL MANEJO PREVIO

La decisión inicial de la sistematización del área a plantar va a condicionar el resto de las acciones y sin duda el resultado productivo final. Es muy importante relevar la topografía del campo, identificar las pendientes, las fases

del suelo, los desagües naturales, de forma de llevar adelante los movimientos de tierra mínimos necesarios para el máximo aprovechamiento del área, logrando la rápida evacuación del agua de escurrimiento, pero con la certeza de estar evitando o minimizando la erosión.

Conocer el suelo previo a la plantación, sus características y profundidad, permitirá definir la realización de enmiendas y aportes necesarios de manera más fácil y económica. A su vez facilita la decisión sobre la labor e implemento más adecuado a utilizar para “aflojar” el perfil y lograr una zona con condiciones propicias para el enraizamiento de las plantas en las primeras etapas del monte.

Una actividad que no siempre se concreta, en general por falta de tiempo debido a una pobre planificación, es la implementación de una estrategia para control de malezas previo al cultivo. Este manejo se basa principalmente en combinar el laboreo mecánico con la instalación de abonos verdes y, eventualmente, el uso de herbicidas. Para ello es necesario comenzar las labores con tiempo, de forma de poder contar con los períodos adecuados para los procesos biológicos de desarrollo del abono verde y posterior descomposición de la masa vegetal y otros.

Previo al abono verde podemos promover la germinación de malezas del banco de semillas y realizar su control

mecánico destruyendo las plántulas en sus primeras etapas. Esto permite al mismo tiempo realizar una buena preparación de la cama de siembra para instalar el cultivo de cobertura. A su vez, el desarrollo de un buen abono verde permitirá, a través del sombreado en base a una completa cobertura, con producción de una gran masa de materia seca, impedir el crecimiento y predominancia de malezas a la vez de realizar un aporte importante de materia orgánica.

Otra posibilidad se basa en la utilización de herbicidas, siendo lo más frecuente el uso de aquellos con efecto sistémico y de contacto. Esta aplicación se puede combinar con el laboreo mecánico, así como hacerla en áreas determinadas como, por ejemplo, la fila donde se instalarán los árboles, o en áreas específicas realizando un “manchoneo” para controlar alguna especie más agresiva.

UN COMPONENTE PRINCIPAL

La materia orgánica, si bien aparece en un porcentaje bajo, es uno de los componentes clave en la composición del suelo. Con sus diversas formas (activa, particulada, estable) juega un rol muy importante en el desarrollo de la actividad biológica del suelo a cargo de innumerables microorganismos presentes en el mismo, así como en la formación de agregados y estructuración de la macroporosidad.

Esto tiene un efecto fundamental sobre la nutrición del cultivo y un impacto directo en la capacidad de infiltración del agua y posterior retención de ella por el suelo. Un suelo con buena estructura, además de facilitar el crecimiento de raíces, mejora el nivel de reservas de agua disponible para las plantas, aspecto a fomentar entre las estrategias de disminución de la vulnerabilidad al cambio climático. Todo esto nos habla de la importancia de definir una estrategia para realizar una incorporación continua de materia orgánica al suelo.

Para hablar sobre estos temas, INIA invitó al Dr. Ian Merwin de la Universidad de Cornell, a visitar plantaciones de frutales en nuestro país, considerando su vasta experiencia y especialización en el enfoque sostenible del manejo de suelos y la producción frutícola.

EL MANEJO SOSTENIBLE

El concepto de sostenibilidad se empieza a desarrollar, de la forma que lo conocemos hoy, en la década de 1960 – 1970. En 1987 se presenta en las Naciones Unidas el informe de la Comisión Brundtland quien acuñó el concepto de “desarrollo sostenible”.

A partir del mismo, buena parte del mundo moderno comienza a tomar conciencia de lo finito de los recursos no renovables y de la importancia que tiene la conservación del medioambiente y los recursos naturales.

Antes de este importante acontecimiento había investigadores y técnicos preocupados y ocupándose del tema. Tal es el caso del Dr. Merwin que en 1983 completando su formación tomó un curso sobre Agroecología con el Profesor Miguel Altieri en la Universidad de California Berkeley, durante el cual realizó además la lectura de varios artículos sobre manejo de suelos en frutales. Esta información, junto al interés personal sobre microbiología del suelo, ecología y frutales llevaron al Dr. Merwin a focalizarse en el área de la sostenibilidad de la producción frutícola, especialidad sobre la que ha estado trabajando en los últimos 30 años.

Uno de los principales experimentos instalados por el Dr. Merwin, y que cuenta ya con 18 años de información, compara distintos sistemas de cobertura del suelo en una plantación de manzanos evaluando el efecto que tienen dichos sistemas en el largo plazo. Se estudia el impacto sobre condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo; el suministro, retención y reciclado de nutrientes; lavado y percolación de agroquímicos; y fisiología y rendimiento de los manzanos.



Los sistemas empleados son: cobertura con festuca roja (*Festuca rubra*) manejada con pastera; mulch de chips de corteza; herbicida postemergente en primavera y verano (glifosato); herbicida post y preemergente en primavera (glifosato + diuron + norflurazon). Algunos de los resultados muestran ventajas del uso del mulch al estimular la actividad microbiana y el crecimiento de los árboles, incrementar el contenido de materia orgánica y disponibilidad de algunos nutrientes como fósforo y calcio. Sin embargo, no surge un resultado claro en cuanto al efecto sobre la producción.

EL MANEJO ACTUAL

Consultado sobre la adopción del uso de mulch por parte de los productores, el Dr. Merwin respondió: “Más allá de los productores orgánicos y los de autoconsumo, son pocos los productores a nivel mundial que han adoptado el uso de mulches.

Sin embargo, los mulches en base a biomasa han demostrado una y otra vez que son una de las mejores formas de incrementar la fertilidad del suelo y la nutrición del frutal. Dado que estos elementos son claves en el monte frutal, lo mismo que en el viñedo, siempre he incluido al menos un tratamiento de mulch en mis experimentos para realizar una comparación directa con el uso de herbicidas, cultivos de cobertura, empastados y otros sistemas. La principal desventaja de los mulches es generalmente su costo, pero en la medida que la salud del suelo es cada vez más priorizada, considero que los productores van a ir incluyendo en forma creciente estos manejos en sus sistemas productivos”.



Algunos de los manejos alternativos, al mirar los resultados de los ensayos de largo plazo, presentan ventajas frente al uso de herbicidas. ¿Considera que hoy se están usando menos herbicidas que hace 10 años?

“El uso de herbicidas en las plantaciones frutícolas de EEUU no ha disminuido mayormente en los últimos 10 años, pero sí ha cambiado el tipo de herbicida. En general los herbicidas utilizados actualmente son ambientalmente más seguros que los utilizados en el pasado. Muchos productores han dejado de utilizar las triazinas y otros herbicidas residuales, utilizando en su lugar herbicidas postemergentes como glifosato o glufosinato que son preferibles desde varios puntos de vista para el medio ambiente. También los productores han disminuido significativamente el ancho de las franjas de aplicación por lo que el porcentaje de superficie de suelo bajo tratamiento es menor que en décadas pasadas”.

¿Qué impresión tuvo con respecto al tipo de manejo de suelo que hacen los fruticultores en Uruguay al compararlo con el que hacen en su país?

“En general, me sorprendió lo similar que son los sistemas de manejo de suelo y coberturas vegetales utilizados en el Estado de Nueva York y Uruguay. Pienso que esto se debe a la similitud que hay entre nuestros climas (ambos bastante húmedos) así como a los tipos de suelo que tienen texturas muy finas con alto contenido de arcilla y alta materia orgánica. Creo que los sistemas de Nueva York son mucho más similares a los uruguayos que a los de Chile o Argentina, básicamente debido a las diferencias de clima”.

EL MANEJO FUTURO

¿Cómo piensa que va a ir evolucionando el manejo en los próximos años?

“Los datos de los ensayos muestran las ventajas de la incorporación de materia orgánica para promover lo que llamamos la salud del suelo. Hay una alta correlación entre los indicadores de esa salud del suelo y el crecimiento a largo plazo de los frutales, no así con la producción. Lo que hoy estamos viendo es que los impactos que los sistemas de manejo de suelo tienen sobre el medio ambiente y la salud del suelo son mayores que aquellos directos sobre los frutales. Hay por tanto un componente que identificamos como **externalidad** del sistema que está beneficiando al entorno, tanto o más que al sistema productivo frutícola.

Falta aún cuantificar mejor el impacto que se tiene en aspectos como el secuestro de carbono y la calidad de agua. La valorización de estos efectos puede llevar a una incorporación de prácticas que hoy resultan de uso restringido como es el propio mulch de corteza”.

En la fruticultura uruguaya tampoco se ha desarrollado, hasta ahora, el uso de mulches. Hay algunas experiencias de aplicación de polietileno negro en la fila de árboles para controlar malezas y conservar más la humedad, pero restringidas a los primeros años de instalación del monte. Si está creciendo la siembra de abonos verdes en frutales, así como de mezclas (gramíneas y leguminosas) para coberturas permanentes en las entrefilas. La mayor disponibilidad de materia prima (chipeado de madera) a partir del crecimiento de la industria forestal puede viabilizar nuevas alternativas de manejo.

El desafío de cuantificar los efectos que genera el sistema frutícola sobre el ambiente y que se traducen en impacto para la sociedad en su conjunto está planteado. Estamos convencidos que con más información se logrará ajustar y viabilizar prácticas de manejo de suelos que además de optimizar las condiciones para el crecimiento de los frutales, mejoren las condiciones generales de sostenibilidad para la fruticultura y la comunidad en la que se desarrolla.

CULTIVAR DE FRUTILLA YURI (SGK3.2)

“Mejorando la calidad de la oferta invernal”



Vicente, C.E.¹ Manzioni, A.¹ Giménez, G.² González, M.¹
Lado, J.¹ Buenahora, J.¹ Vilaró, F.² Silveira, D.¹

¹ INIA Salto Grande

² INIA Las Brujas

INTRODUCCIÓN

El cultivo de frutilla bajo plástico en Uruguay está principalmente localizado en la zona Litoral Norte y más precisamente en los alrededores de la ciudad de Salto. Su objetivo es abastecer la demanda del mercado nacional durante invierno y primavera. El período de oferta en el Mercado Modelo se desarrolla desde fines de mayo hasta octubre y luego la fruta se destina al mercado local para consumo en fresco e industria hasta fines de diciembre. En el Sur del país también existen algunas experiencias con el cultivo protegido de frutilla, pero la mayoría del área se basa en el cultivo a la intemperie dirigido a la oferta de fruta desde octubre a diciembre, con predominio de plantas frigo conservadas importadas del hemisferio norte.

El sistema de producción de la zona de Salto se caracteriza por el uso de variedades de día corto precoces, cultivo protegido por túneles bajos y macro túneles, plantas transplantadas en macetas obtenidas en viveros locales y el no uso de bromuro de metilo ni desinfección química en general.

En este contexto, la variedad más usada es INIA Guenoa ocupando el 50% del área, Earlibrite el 30%, Festival un 10 % y en menor proporción aparecen INIA Yvohé, Gaviota, Camarosa e INIA Arazá.

Estos cultivares han mostrado limitaciones según los casos en resistencia a oidio en frutos, potencial de producción precoz, uniformidad del ritmo de cosecha, firmeza, color y forma de fruto durante el invierno.

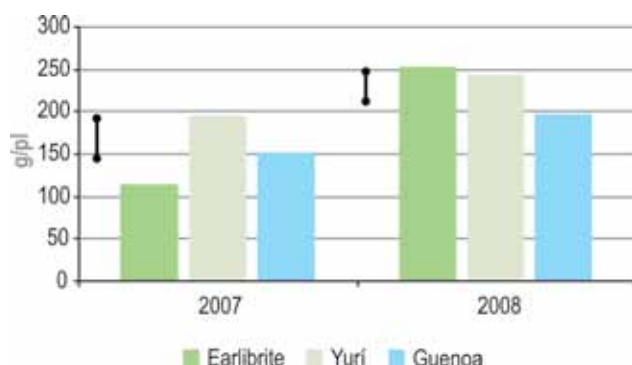


Figura 1 - Producción precoz año 2007 y 2008. Gramos por planta acumulados hasta julio, por cultivar bajo microtúnel y trasplante con maceta directa. La barra vertical indica el intervalo LSD ($P<0.05$).

Además, es necesario lograr mayor estabilidad productiva entre años y en particular durante los meses invernales.

ORIGEN Y ANTECEDENTES

En marzo del 2010, luego de dos años consecutivos de validación en predios de productores hortícolas de Salto, se liberaron las primeras plantas del cultivar Yuri para cultivo comercial.

Este cultivar es la nueva obtención del Proyecto de Mejoramiento Genético de Frutilla, con sede en INIA Las Brujas (Canelones) e INIA Salto Grande (Salto).

Se originó a partir del cruzamiento realizado en INIA Salto Grande en el año 2004 entre INIA Guenoa (SGH140.3) y la selección avanzada SGG31.1 que fue seleccionada en condiciones de cultivo bajo plástico en el 2005. A partir del 2006 se inició su evaluación agronómica en Salto Grande y Las Brujas.

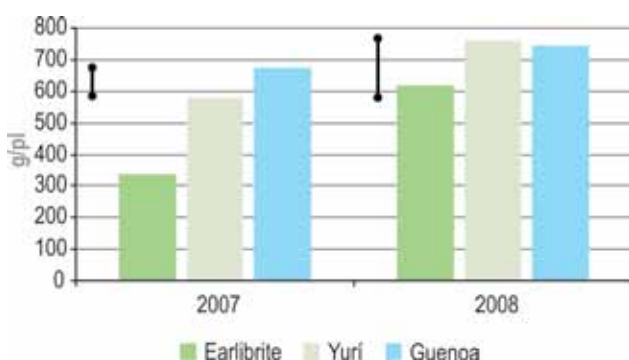


Figura 2 - Producción semi precoz año 2007 y 2008. Gramos por planta acumulados hasta setiembre por cultivar, bajo microtúnel y trasplante con maceta directa. La barra vertical indica el intervalo LSD ($P<0.05$).



Foto 1 - Desarrollo vegetativo de Earlibrite y Yuri, izquierda y derecha respectivamente, agosto 2009.

DESCRIPCIÓN DEL CULTIVAR

Produce frutos de color externo rojo intenso e interno rojo claro, muy firmes, de tamaño grande, achenios superficiales, muy buen brillo y con forma de cuña larga a cónica larga. Se destaca por la homogeneidad de su tamaño y forma. Los frutos son de sabor dulce y baja acidez. También ha mostrado tolerancia al albinismo y un menor porcentaje de frutos deformes por problemas de polinización y cuajado que Earlibrite.

Presenta un muy alto potencial de producción precoz acumulada hasta julio, similar al de Earlibrite y superior a Guenoa (Figura 1). También alta producción hasta fin de setiembre, similar o superior a Earlibrite y semejante a Guenoa (Figura 2). En la distribución de la cosecha se ha observado un patrón productivo más estable entre años, a diferencia de Earlibrite que parece ser más sensible a inviernos fríos.



Foto 2 - Frutos de Yuri y Earlibrite, izquierda y derecha respectivamente.

La planta es de muy buena arquitectura, con hábito semi erecto y pedúnculo floral largo que facilita la cosecha y el manejo sanitario. Presenta además un buen desarrollo vegetativo a lo largo del ciclo productivo, aún en condiciones de inviernos fríos. El comportamiento en viveros es bueno a muy bueno, produciendo un número intermedio de plantas de buen vigor.

Ha mostrado resistencia alta al oidio a nivel de fruto y tolerancia a los ácaros (no preferencia). La resistencia a oidio foliar, botrytis y *Phytophthora cactorum* es intermedia, mientras que es susceptible a antracnosis en fruto y en corona.

MANEJO Y ESTRATEGIA DE USO

Este cultivar resulta recomendable para cultivo protegido bajo plástico en las condiciones de Uruguay de acuerdo a su comportamiento agronómico. Debe considerarse que en protecciones del tipo macrotúneles e invernaderos debería implementarse un adecuado monitoreo y control de oidio a nivel foliar.

Es conveniente el transplante de plantas a raíz cubierta, tanto con maceta directa o bandejas en fechas tempranas, desde fines de marzo a principios de abril. De este modo se lograría expresar el potencial de producción precoz de este nuevo material genético.

Requiere viveros bajo invernáculo para obtener plantas de buena sanidad y no resulta una variedad adecuada para cultivos al aire libre.

CONCLUSIONES

Yurí resulta una mejor alternativa que Earlibrite por su producción precoz de fruta de superior calidad en color, forma y sabor. También ha mostrado mayor estabilidad entre años, superando productivamente a Earlibrite en inviernos rigurosos. Además, por su destacada precocidad podría complementar o sustituir a materiales como Festival e INIA Guenoa según los objetivos y manejo de cada sistema predial.



Foto 3 - Cultivar Yurí en macrotúneles.

COMPETITIVIDAD DE LA MANZANA PARA EXPORTACIÓN EN URUGUAY



Ing. Agr. Catalina Rava Zefferino
Ing. Agr. (PhD) Bruno Lanfranco Crespo
Cr. Bruno Ferraro Albertoni

INTRODUCCION

Uruguay está muy bien posicionado y reconocido en el cultivo de la manzana a nivel regional, principalmente por la buena calidad de las manzanas bicolores, como lo son la variedad Royal Gala o la Fuji, muy demandadas en el mercado internacional. Sin embargo, las exportaciones uruguayas de manzana en fresco han sido muy variables y discontinuas en los últimos años. Los problemas productivos y de mercado han limitado la posibilidad de generar y fortalecer una corriente exportadora fluida y estable.

De manera de contribuir a la superación de dichas dificultades, INIA estudió el comportamiento de la cadena exportadora de manzana para consumo en fresco en Uruguay mediante la aplicación del método de la matriz de análisis de políticas (MAP)¹. La MAP es un instrumento de aplicación sencilla que permite llevar a cabo estudios de competitividad de cadenas agroindustriales.

Se basa en el análisis de presupuestos, a precios de mercado y a precios sociales (costos de oportunidad), estableciendo de esa manera, la competitividad (medida como la rentabilidad privada) y las ventajas comparativas (eficiencia en el uso de los recursos domésticos de producción) de distintos sistemas productivos.

Específicamente, el análisis se planteó desde una visión económica y comprendió la cuantificación de los efectos de las políticas públicas (impuestos, subsidios, cargas sociales) a través de los distintos eslabones de la cadena y la estimación de las eventuales transferencias de recursos desde o hacia la cadena. Se computaron los ingresos y costos en los distintos eslabones considerados y se calcularon los beneficios privados y sociales de toda la cadena, desde la chacra hasta el puerto. Se trabajó con la manzana Royal Gala, una de las variedades más exportadas por nuestro país, como consecuencia de su maduración temprana y buena aceptación de su calidad, en mercados de valor como el europeo.

¹ Rava, C., Lanfranco, B. y Ferraro, B. (2011) Beneficios privados y beneficios sociales en la cadena de la manzana para exportación en el Uruguay. INIA Serie Técnica 192.

Cuadro 1 - Resultados de la MAP para manzana Gala, en Uruguay

MAP Manzana Gala (US\$/ton)	2007				2010			
	Ingreso	Costos		Beneficio	Ingreso	Costos		Beneficio
		IT	FD			IT	FD	
Precios Privados	745,14	- 225,64	- 209,54	310,06	761,84	- 264,03	- 327,25	170,57
Precios Sociales	736,11	- 221,56	- 166,98	347,57	746,04	- 255,01	- 239,88	251,15
Divergencias	9,03	- 3,98	- 42,56	- 37,51	15,80	- 9,02	- 87,36	- 80,58

IT: Insumos transables / FD: Factores domésticos

El estudio se realizó para dos períodos diferentes, 2007 y 2010. Se definió un corredor de comercialización con destino a la exportación a través del puerto de Montevideo. Para completar la MAP se construyeron presupuestos separados para cada uno de los cuatro eslabones considerados: chacra (producción primaria), primer flete (desde la chacra hasta la industria), industria (planta de procesamiento y empackado) y segundo flete (desde la industria hasta el puerto). Los presupuestos se calcularon a precios privados y sociales incorporándose a la MAP en dólares americanos por tonelada de manzana procesada (US\$/ton).

En todos los casos (precios de insumos y factores, costo de mano de obra y precios del producto) se discriminaron los componentes referidos a subsidios, tasas, impuestos y cargas sociales, de manera de obtener costos e ingresos privados y costos e ingresos sociales de cada eslabón.

COMPETITIVIDAD DE LA MANZANA ROYAL GALA

La MAP consiste en una matriz de contabilidad de los ingresos, costos y beneficios netos, de toda la cadena. Los ingresos y costos privados y sociales, calculados previamente para cada eslabón de la cadena, se ubican en las celdas correspondientes de la matriz. Ésta se completa mediante el cómputo de los respectivos beneficios (privados y sociales) y transferencias (de producción, de insumos, de factores domésticos y transferencia neta) como se observa en el Cuadro 1.

En la primera fila se registran los ingresos, costos de insumos transables y costos de los factores domésticos a precios privados, mientras que en la segunda se ubican sus análogos a precios sociales. Dentro de los costos de los factores domésticos o insumos no transables se incluyen mano de obra y capital. Todos los costos se expresan directamente con signo negativo, estimándose los beneficios y las divergencias mediante la suma algebraica de filas y columnas.

Los efectos de las divergencias constituyen una de las dos identidades que definen la matriz y refieren a las diferencias entre valores privados (mercado real) y sociales (corregidos) de los ingresos, costos y beneficios. Estas divergencias dan lugar a transferencias de recursos desde o hacia la cadena.

En la MAP, valores positivos (+) en las divergencias implican transferencias desde otros sectores hacia la cadena, en tanto que valores negativos (-) implican transferencias desde la cadena hacia otros sectores de la economía.

El ingreso privado de toda la cadena productiva en 2007 fue 745,14 US\$/ton, un 1,2% por encima del recibido en ausencia de distorsiones (736,11 US\$/ton). Esta diferencia, entre ingreso privado y social, asciende a 2,1% durante 2010. Por la forma como fueron construidos los valores privados y sociales en este estudio, los efectos de las políticas públicas derivadas de impuestos directos, subsidios y créditos por devolución de impuestos indirectos (IVA) fueron representados del lado de los ingresos.

Para 2007, la divergencia en los precios del producto para toda la cadena alcanzó a 9,03 US\$/ton, en tanto que en 2010 se incrementó 75%, pasando a 15,80 US\$/ton. Dicha divergencia representa el balance neto entre los impuestos y subsidios.



El signo positivo indica que las devoluciones de impuestos y los subsidios, compensan los impuestos directos que paga la cadena y otorgan un pequeño margen para compensar eventuales divergencias en los costos.

Las políticas públicas también influyen sobre los costos de los insumos transables y los factores domésticos. La divergencia en los insumos transables en 2010 (-9,02 US\$/ton) refleja la proporción de IVA compras “no descontado”, sobre el costo privado. Esta es mayor que la reparada en 2007, donde el costo privado de los insumos transables fue estimado en 225,54 US\$/ton y el social en 221,56 US\$/ton.

Respecto a los factores domésticos, en el año 2007, el costo privado se calculó en 209,54 US\$/ton, en tanto que el social fue 166,98 US\$/ton. Sus análogos en 2010 fueron superiores en 56% y 43% respecto a los observados en el período anterior. Aquí, en ambas divergencias -42,56 US\$/ton y -87,36 US\$/ton, respectivamente, se involucran dos conceptos.

Por un lado, a diferencia del costo social, el costo privado contabiliza las cargas sociales relativas a la mano de obra. Por otro lado, mientras que en la contabilidad privada, el costo de oportunidad del capital se estimó utilizando una tasa de interés local, a nivel social se utilizó una tasa internacional de bajo riesgo (Libor). La diferencia surgida por este concepto intenta aproximar las ineficiencias derivadas del costo país.

El beneficio es la otra identidad de la matriz de contabilidad. Se mide horizontalmente a través de las columnas de la matriz substrayendo los costos a los ingresos. Los beneficios privados muestran la extensión de la competitividad real del sistema agropecuario, para un nivel dado de tecnología, de valores de producción final, costos de insumos y transferencias actuales de las políticas públicas. El beneficio social, es una medida de eficiencia y al igual que su análogo privado, se estimó como la diferencia entre ingresos y costos, todos medidos a precios sociales.

Para 2007, el beneficio social de toda la cadena fue 347,57 US\$/ton. De esa cifra, 310,06 US\$/ton correspondió al monto recibido efectivamente por los agentes privados involucrados. Durante 2010, el beneficio social recibido por la cadena fue 251,15 US\$/ton, mientras que los agentes privados recibieron un 32% menos.

La suma de los efectos de todas las políticas consideradas (efectos sobre el producto, insumos transables y no transables) se denomina Transferencia Neta de Políticas. Representa el valor monetario que las políticas públicas transfieren desde (signo negativo) o hacia la cadena (signo positivo). En el caso de la manzana, en ambos períodos de estudio se estaría produciendo una transferencia neta de recursos hacia otros sectores de la economía, evaluada en -37,51 US\$/ton de manzana procesada en 2007 e incrementándose a más del doble durante 2010 (-80,58 US\$/ton).



Cuadro 2 – Resultados de la MAP expandida para manzana Gala, en Uruguay

MAP Manzana Gala (US\$/ton)	2007				2010			
	Ingreso	Costos		Beneficio	Ingreso	Costos		Beneficio
		IT	FD			IT	FD	
Precios Privados	745,14	- 225,64	- 209,54	310,06	761,84	- 264,03	- 327,25	170,57
Chacra	379,41	- 90,71	- 186,77	102,33	379,91	- 118,69	- 298,90	- 37,68
Flete a Industria	10,94	- 4,05	- 3,71	3,18	27,68	- 6,56	- 2,39	18,73
Industria	349,78	- 129,65	- 17,21	202,93	341,99	- 136,82	- 24,45	180,72
Flete a Puerto	4,61	-1,13	- 1,85	1,63	12,27	- 1,97	- 1,50	8,80
Precios Sociales	736,11	- 221,56	- 166,98	347,57	746,04	- 255,01	- 239,88	251,15
Chacra	309,02	- 86,73	- 150,59	71,69	309,02	- 109,67	- 219,68	- 20,33
Flete a Industria	15,86	- 4,05	- 2,66	9,16	41,86	- 6,56	- 1,94	33,36
Industria	405,78	- 129,65	- 12,30	263,83	379,78	- 136,82	- 17,01	225,95
Flete a Puerto	5,46	- 1,13	- 1,43	2,89	15,39	- 1,97	- 1,25	12,17
Divergencias	9,03	- 3,98	- 42,56	- 37,51	15,80	- 9,02	- 87,36	- 80,58
Chacra	70,79	-3,98	- 36,18	30,64	70,89	- 9,02	- 79,22	- 17,35
Flete a Industria	- 4,92	0,00	- 1,06	- 5,97	- 14,18	0,00	- 0,45	- 14,63
Industria	-55,99	0,00	- 4,91	- 60,91	- 37,79	0,00	- 7,44	- 45,24
Flete a Puerto	-0,85	0,00	- 0,42	- 1,27	- 3,12	0,00	- 0,25	- 3,37

ANÁLISIS POR ESLABÓN

Al descomponer los resultados en los distintos eslabones, tanto para 2007 como para 2010, se observa que la divergencia neta positiva registrada en los ingresos globales, se explica fundamentalmente por el peso del crédito fiscal obtenido por el sector primario sobre el IVA ventas. A esto se suma un crédito especial por hasta el 10% del IVA y un subsidio por el 25% del costo de implantación del monte, restándose los pagos de IMEBA, Primaria y Contribución Inmobiliaria. Todo esto redundando en una divergencia positiva de más de 70 US\$/ton en ambos períodos de estudio (Cuadro 2).

Los otros tres eslabones considerados generan, individualmente, divergencias negativas en los ingresos. En los fletes, la divergencia negativa surge del pago de tasas y patentes, IRAE e IP, incluido un cierto abatimiento. La única diferencia es que mientras el primer flete paga la diferencia entre IVA ventas e IVA compras, el flete al puerto está exonerado de IVA. Para el primer flete se estimó una divergencia negativa de -4,92 US\$/ton, magnitud que en 2010 asciende a -14,18 US\$/ton. Para el segundo flete, la divergencia de -0,85 US\$/ton reparada en 2007 se multiplica por 3,5 veces durante 2010 (-3,12 US\$/ton).

Por su parte, la industria genera IVA ventas por el mercado local pero no por la exportación. Paga IRAE e IP. A su vez, se le devuelven impuestos por los costos de la actividad de exportación y se le permite un cierto aba-

timiento sobre el IP. Esto deriva en una divergencia negativa de -55,99 US\$/ha en 2007, valor que disminuye a -37,79 US\$/ton en 2010.

Con respecto a los costos, se observa que las divergencias verificadas en los insumos transables se originan en la producción primaria. Los -3,98 US\$/ton y -9,02 US\$/ton estimados en chacra en ambos períodos, se refieren al IVA compra de insumos gravados. En los restantes eslabones, el IVA compras que grava los insumos transables es recuperado a través del IVA ventas, por lo cual las divergencias se hacen cero.

Con referencia a las divergencias de los costos de los factores domésticos, en 2007, el primer eslabón transfiere hacia otros sectores de la economía -36,18 US\$/ton adicionales, cifra que asciende a -79,22 US\$/ton cuatro años después. Esto representa un encarecimiento de dichos factores del orden de 24% y 36%, respectivamente. En 2007, casi las dos terceras partes de esta diferencia (-23,33 US\$/ha) y poco más de la mitad de la misma (-43,78 US\$/ton) en 2010, se deben a ineficiencias en el costo del capital.

El peso relativo de los factores de producción, tierra y capital, es mucho mayor para el productor que para la industria, cuando se lo considera por tonelada procesada. De los -4,91 US\$/ton y -7,44 US\$/ton registrados en ambos períodos como divergencia en el costo de los factores domésticos para la industria, solamente un 7% y 8,7%, respectivamente, corresponde a ineficiencias del costo de capital.

Algo similar ocurre con la participación de la mano de obra por tonelada procesada. En ambos períodos, las divergencias debidas a las cargas sociales en la industria son menos de la mitad que las que surgen de chacra.

Dentro de las cargas sociales se incluyen prestaciones a los empleados, pues aún en este caso se puede hablar de un sistema de transferencias a través del cual el estado realiza políticas de distribución, ya que tanto el sistema de la seguridad social como el de salud son, preponderantemente, sistemas de aporte solidario.



Finalmente, mientras en 2007 la chacra recibe una transferencia neta positiva de 30,64 US\$/ton, el signo se invierte en 2010, haciéndose negativa (-17,35 US\$/ton). Esto se debió a la pérdida neta de beneficios registrada en el sector primario en el último año. En 2007, las transferencias realizadas hacia fuera de la cadena por los restantes eslabones más que compensan la cifra anterior recibida por la chacra.

La industria registra una divergencia negativa de -60,91 US\$/ton. En conjunto, los fletes presentan una divergencia de -7,24 US\$/ton, que completan un resultado neto negativo de -37,51 US\$/ton. Por el contrario, en 2010, todos los eslabones transfieren recursos fuera de la cadena. A lo aportado por el sector primario, se sumó una divergencia generada por la industria de -45,24 US\$/ton y de -18 US\$/ton por los fletes, completando un resultado neto de -80,58 US\$/ton.

CONCLUSIONES

Bajo determinadas condiciones tecnológicas y productivas, la exportación de manzana para consumo en fresco puede ser una actividad competitiva en Uruguay. En términos netos, la cadena no está siendo subsidiada sino que, por el contrario, está siendo gravada en forma no muy excesiva. Sin embargo, entre 2007 y 2010 se registró una caída en el nivel de competitividad y un incremento en el nivel de gravamen.

Esta se explica básicamente, aunque no solo, por un sensible incremento en el costo de los factores domésticos fundamentalmente en el sector primario. A partir del último año se verificó una pérdida de rentabilidad que amenaza el desarrollo de la actividad exportadora. Para el nivel de precios de la fruta de exportación verificado en chacra durante los últimos años, la actividad productiva puede incluso dar pérdida, manteniéndose a veces como consecuencia de la diversificación usual de los productores frutícolas.

A pesar de lo anterior, en promedio, las políticas públicas sectoriales no estarían alterando sustancialmente las relaciones de precio y no dañarían, en sí mismas, las ventajas comparativas potenciales. El problema surge a nivel macroeconómico, esencialmente por la tasa de cambio entre el peso y el dólar. Un dólar bajo afecta la actividad exportadora, al encarecer el precio de los factores domésticos con relación al precio internacional del producto.

No obstante, algunos puntos ameritan especial interés. Las posibilidades de éxito y expansión de esta cadena exportadora van de la mano de buenos niveles de productividad y calidad del producto en chacra. Para obtener resultados similares a los de éste estudio se deben obtener rendimientos superiores a 40 toneladas de manzana por hectárea, con un calibre y calidad que permita obtener no menos de 40% de fruta exportable. Un aspecto importante es la utilización de variedades aptas para acceder a mercados como el europeo en contra estación.

Asimismo el costo país puede constituir una pesada mochila en las espaldas del sector productivo, atentando contra las posibilidades reales de desarrollo y competitividad del país en los mercados internacionales.

Finalmente, el incremento registrado en los últimos años por algunos factores de producción de naturaleza no transable y la debilidad de la moneda norteamericana están afectando las condiciones de competitividad de los rubros de exportación.

UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA EN AGRICULTURA ORGÁNICA



Ing. Agr. María Marta Albicette
Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

Entre 2006 y 2009 tuvo lugar una experiencia de investigación participativa (IP) denominada Desarrollo Participativo de Innovaciones (DPI), en el marco del proyecto de investigación: "Desarrollo de la Agricultura Orgánica como alternativa válida para los productores familiares". La misma fue liderada por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), constituyéndose en uno de los primeros casos en el Uruguay de investigación participativa, iniciado y finalizado de forma explícita, en el sector agropecuario.

AGRICULTURA ORGÁNICA - INIA - INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

La superficie de agricultura orgánica bajo certificación en Uruguay supera las 930.000 has, representando el 5,5% del área agrícola del país. En el año 2007 existían en el Uruguay más de 500 productores orgánicos certificados, principalmente productores ganaderos, apícolas y hortícolas, cifra que no incluye explotaciones que aplican los principios de la agricultura orgánica pero que no están certificadas.

Los principales rubros en los cuales se desarrolla la agricultura orgánica en Uruguay son: carne vacuna, hortalizas, miel y derivados, vinos, cereales y oleaginosas, frutas, hierbas aromáticas y medicinales y conservas. Mucha de la producción vegetal se desarrolla principalmente en el sur del país, en predios de pequeños productores familiares diversificados.

INIA, desde su creación en 1989, no había desarrollado tecnología específica para la producción orgánica. En el año 2004 ocurren tres hechos fundamentales para dar inicio a la investigación agropecuaria en sistemas orgánicos. Por un lado, una demanda muy fuerte por parte de los productores orgánicos a través de su principal organización, la Asociación de Productores Orgánicos del Uruguay (APODU). Por otro, la presencia de un grupo de investigadores en INIA con especialización en producción orgánica. En tercer lugar, en 2005 se enfatiza a través del Plan Estratégico de INIA, aspectos vinculados con la sustentabilidad económica, social y ambiental, fomentando nuevas formas de relacionamiento con los productores.

Durante 2005, se mantuvieron reuniones entre productores e investigadores en las cuales se analizaron las posibilidades de temas y formas de realizar un tipo de investigación que diera respuesta a la problemática de la producción orgánica y se adaptara a las necesidades de los productores.

Los productores orgánicos siempre han realizado sus propias pruebas y experimentos para dar respuesta a las interrogantes que se iban planteando en sus sistemas de producción. Han ido adaptando elementos de la tecnología generada para la producción tradicional a su realidad, incorporando sus conocimientos adquiridos con la experiencia. Es así, que en las reuniones mantenidas entre INIA y APODU, los productores manifestaron que no les servía la investigación tradicional realizada en las estaciones experimentales, ya que ellos querían participar en la toma de decisiones de “qué y cómo” investigar y eso incluía enfoques participativos de generación del conocimiento.

Por su parte, los investigadores también eran conscientes de que si INIA comenzaba a trabajar en producción orgánica, no podía empezar de cero, porque existía una larga trayectoria de experimentación empírica realizada por los productores, cuyos avances debían ser incluidos en el futuro proceso de innovación. Con ese planteo, se invitó a la Facultad de Agronomía a que volcara su conocimiento conceptual sobre investigación participativa, de manera de consensuar un marco teórico para la experiencia.



El mismo fue presentado en un taller con participación de los interesados y se concluyó que se adecuaba a lo que se necesitaba por tres características: 1. Permitía a los productores ser actores protagónicos en la toma de decisiones durante el proceso de generación de tecnologías (desde la priorización de los temas, la implementación de experimentos, hasta el análisis de resultados). 2. Aseguraba el rescate de todo el conocimiento acumulado durante años por parte de los productores. 3. Daba la oportunidad a INIA de iniciar las investigaciones en agricultura orgánica sobre la base de los conocimientos ya adquiridos por los productores.

LA EXPERIENCIA

Entre los años 2006 y 2009 se cumplió el primer ciclo del proceso de investigación participativa sobre abonos verdes en agricultura orgánica denominado Desarrollo Participativo de Innovaciones (DPI). El cometido era buscar en conjunto, entre productores orgánicos e investigadores, nuevas alternativas tecnológicas que funcionaran, dando lugar a un proceso en el cual a través de la participación se lograra un aprendizaje continuo y un compartir de saberes. Fue la primera experiencia de investigación participativa realizada explícitamente en Uruguay y se concretó con un grupo de cinco productores orgánicos en dos localidades de Uruguay. Se contó con el seguimiento del Grupo de Trabajo en Agricultura Orgánica de INIA y la Facultad de Agronomía que participó principalmente en las primeras etapas.

Los predios se encontraban distribuidos geográficamente en zonas agroecológicas y sistemas de producción distintos. La mayoría de los productores participantes del proyecto habían accedido a educación formal y capacitación en temas relacionados a la producción orgánica, habiendo estado vinculados a proyectos de fomento y promoción. Algunos productores integraban grupos para la venta directa a los supermercados, realizando una agricultura comercial y con ingresos familiares constituidos únicamente por la venta de los productos obtenidos en el predio. Otros, realizaban una producción más diversificada, vendiendo a través de ferias, canastas o en la Ecotienda, complementando los ingresos con trabajo extrapredial.

Luego de la puesta a punto de la metodología a utilizar se realizó el lanzamiento del proceso de DPI que se inició identificando y priorizando, por parte de múltiples actores, los temas de interés para investigar en agricultura orgánica. Para ello INIA convocó a un taller al que asistieron más de 70 personas entre productores, técnicos, huerteros urbanos, estudiantes y representantes de instituciones vinculadas a la producción orgánica. Como resultado del taller se priorizaron ocho grandes temas de interés de los asistentes, planteándose la necesidad de realizar experimentos en más de un lugar, debido a las diferencias de suelos y sistemas de producción. Atendiendo a esa demanda se realizaron talleres de planificación en tres zonas: Colonia Valdense, Paso de

la Arena y San Bautista-Santa Rosa. En esa ocasión se seleccionaron los temas de interés local sobre la base de los ocho temas priorizados y los predios de productores en los cuales realizar los experimentos. En esos talleres participaron los productores que habían promovido la realización de la investigación participativa, quienes ofrecieron sus predios para hacer los experimentos.

El tema priorizado para la experiencia fue el manejo de abonos verdes. Luego de realizada la planificación se instalaron los experimentos en cuatro predios. Se utilizaron diferentes abonos verdes, máquinas para su picado y/o incorporación, así como plantación de cultivos hortícolas sobre los abonos verdes, tanto trabajando sobre el cantero, como encanterando luego del trabajo. Para ello se tuvieron en cuenta los conocimientos del productor, así como sus intereses sobre el tipo de abono verde a usar y el cultivo posterior. Durante el proceso se dio un fuerte intercambio de ideas y saberes entre los productores y técnicos experimentadores. En el ciclo de experimentación se realizó el trabajo de medición, observación y adecuación de las prácticas de manejo que se iban necesitando por parte de los equipos de trabajo.

Hubo flexibilidad para ir ajustando diferentes aspectos de los experimentos a la realidad del predio del productor, considerando la disponibilidad de semilla, adaptando la maquinaria a utilizar, realizando manejos especiales de los cultivos debido a incidencia del clima, etc. Se realizaron jornadas de campo en tres de los predios, ya que un ensayo se perdió por problemas climáticos. En esas actividades participaron pocos productores y ese aspecto fue señalado en varias instancias del seguimiento y evaluación de la experiencia, como un reclamo fuerte por parte de los productores experimentadores, quienes no se sintieron acompañados durante el proceso. En opinión de un productor que tuvo experimentos en su predio: *“definen y después se van, no continúan apoyando el proceso, ni acompañando en las actividades y en las jornadas de difusión”*. Por ese motivo los productores realizaron una autocrítica a su Asociación, mencionando que no supieron aprovechar la oportunidad.

Se realizó un taller de seguimiento y evaluación intermedia, donde se compartieron las experiencias entre los actores. Durante todo el proceso se hizo disponible la información en la página Web de INIA, como forma de dar a conocer los avances y dejar documentado lo que se iba realizando. Este medio de comunicación fue utilizado principalmente por técnicos y estudiantes, quienes valoraron el hecho de tener toda la información disponible mientras se realizaba la experiencia. Los productores no utilizaron tanto la página Web, ya que en general no acceden con frecuencia a Internet.

Luego de cosechados los cultivos se realizaron talleres con participación de los productores, técnicos y otros actores, donde se realizó el análisis de los resultados



obtenidos para llegar a conclusiones de la parte productiva y del proceso participativo.

Los resultados de la experiencia se documentaron en el Boletín de Divulgación N° 95 de INIA y en un video. Se lograron avances en el conocimiento de la tecnología de uso de abonos verdes y fundamentalmente en el relacionamiento y aprendizaje de todos los actores vinculados al proceso, logrando iniciar un segundo ciclo de investigación participativa en una de las zonas.

ALGUNOS LOGROS

La tecnología de abonos verdes ya era conocida por alguno de los productores. Con el DPI se lograron avances en el tipo de material a usar como abono verde y se lograron ajustes en el manejo del mismo. Hoy en día se observa un incremento en su uso, coincidiendo con el fomento de esta técnica a través de políticas públicas, aunque sin alcanzar los niveles que pudieran esperarse.

En cuanto al proceso de DPI, la voluntad de los involucrados en continuar con la metodología demuestra que se logró un resultado positivo. Se fortalecieron en gran medida las capacidades de los actores, lo que queda de manifiesto a través de las propias palabras de los productores participantes.

En INIA, se pudo demostrar que era posible iniciar y culminar una experiencia de investigación participativa, que introdujo un nuevo enfoque y una metodología



alternativa, en una institución acostumbrada a buscar soluciones a los problemas tecnológicos utilizando principalmente enfoques clásicos de la investigación. Muchos investigadores están interesados en incorporar aspectos del enfoque participativo en sus proyectos. Por su parte el Programa Nacional de Investigación en Producción Familiar, dentro del cual tuvo lugar esta experiencia, inició trabajos participativos en varias zonas del Uruguay con un enfoque de co-innovación y con base en muchos aspectos conceptuales y metodológicos del DPI.

La introducción de un nuevo enfoque de investigación, incorpora no sólo una nueva metodología, sino que fundamentalmente permite abordar los problemas en forma compartida en la búsqueda de su solución, fomentando una actitud más abierta no sólo a nivel personal, sino a nivel institucional.

LECCIONES APRENDIDAS

- Se tuvo la posibilidad de instalar experimentos en predios de productores y realizar en forma conjunta el diseño, las determinaciones, los ajustes sobre la marcha, partiendo de la base que la innovación se logra con la interacción de los distintos saberes de los actores participantes.

- Se accedió a la solicitud de realizar los experimentos en más de una zona. Posteriormente se vio a eso por un lado como una fortaleza, ya que se dio respuesta a una demanda de los productores, y por otro como una debilidad, porque insumió más tiempo y esfuerzo de todos por el hecho de comprometerse a atender varias zonas.

- Los resultados indican que los productores comprobaron en algunos casos las bondades de los abonos verdes y aprendieron más sobre su manejo, pudiendo realizar variantes de la tecnología para ajustarla a su sistema de producción.

- Se observó que los productores experimentadores tomaron con mucha responsabilidad el rol asumido y que en algunos casos les significó un esfuerzo, que permitió culminar el ciclo del DPI con éxito.

- Los productores que no tuvieron experimentos en sus predios debieron haber acompañado más de cerca el proceso y los productores experimentadores se sintieron en algunos momentos bastante solos. Por tal motivo, queda manifiesta la necesidad de contar con organizaciones de productores fuertes, que puedan dar seguimiento, motivar y apoyar a los productores a que participen, ofrezcan sus predios para los experimentos, concurren a las jornadas de campo y participen en las reuniones de discusión.

- Se constató la necesidad de contar con el apoyo permanente de técnicos extensionistas locales, que pudieran mantener un vínculo más estrecho con los productores, por lo que se debe incluir un grupo de profesionales con ese perfil en el equipo del DPI.

- Tanto técnicos como productores quedaron con un mayor aprendizaje personal, que les permitió comprender mejor los procesos y las formas de pensar y de toma decisiones de los otros. Los productores manifestaron que aprendieron a nivel personal, en el relacionamiento con otros actores y con INIA, en la forma de negociar, de realizar y realizarse preguntas, así como en pensar nuevas soluciones para sus predios.

- Se llega a la conclusión, por parte de los participantes, que se logró “compartir saberes entre lo práctico de los productores y lo teórico de los investigadores”.

Como fue mencionado por otro productor: *“fue posible en la práctica lograr la complementación de conocimientos entre los técnicos y productores obteniendo nuevos resultados”*.

- Los mayores aprendizajes se han dado porque los productores comprendieron lo que es realizar experimentación, tener que medir, analizar y sacar conclusiones y los técnicos comprendieron que las condiciones reales de producción, donde se pierden cultivos por razones ajenas al control del productor, no son iguales a las de las estaciones experimentales.

- Fue fundamental contar con un marco teórico, aportado por especialistas de la Facultad de Agronomía, que permitiera consensuar y adaptar una metodología participativa compartida por todos.

- El DPI brindó elementos para hacer ver la necesidad de un verdadero trabajo coordinado entre las instituciones del sistema nacional de investigación e innovación, para este caso considerando investigación–extensión–producción–innovación y desarrollo.

RECOMENDACIONES PARA ACCIONES FUTURAS

La IP tiene un gran componente relacionado al entorno, al tipo y sistema de producción, a las instituciones y técnicos que la llevan adelante y a los objetivos de la investigación, por lo que necesita ser diseñada y evaluada en su contexto.

Es importante fijar con los involucrados cuáles serían las metas a alcanzar y ser explícitos con todos los actores participantes, sobre que es lo que se busca, quiénes y cómo lo van a hacer y cuáles son los resultados esperados.

En el caso de iniciar un nuevo ciclo de DPI, se debe considerar en la convocatoria para los talleres de definición de problemas y de priorización de temas para investigar, un mayor foco en la participación de productores con interés en mejorar su producción.

Es necesario contar con una contraparte fuerte de productores organizados, que respalden las acciones durante todo el proceso, acompañen las actividades y promuevan la participación.

Promover la realización de alianzas estratégicas con instituciones de extensión u organizaciones de productores locales, para conformar equipos interinstitucionales, con el objetivo de tener un más cercano y mejor acompañamiento a los productores. Mejorar y hacer una mayor difusión del proceso y de los resultados, para darlo a conocer a diferentes públicos.

Para continuar con este tipo de investigación es necesario, por un lado la voluntad de los productores y sus asociaciones, por otro la de los investigadores, quienes deben seguir ampliando sus conocimientos y sus habilidades para trabajar en forma coordinada con equipos interdisciplinarios e interinstitucionales.

Como la investigación participativa es un proceso continuo de aprendizaje y acción se deben incorporar las lecciones aprendidas de esta experiencia y mejorar la propuesta metodológica, buscando más adeptos al enfoque y al DPI a nivel de todos los actores.

El camino está trazado y se ha comenzado a andar por él exitosamente. Habrá que ir evaluando los avances a medida que sea mayor el número de productores e investigadores que quieran transitarlo.



CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN GANADERA FAMILIAR EN “ALREDEDORES DE TACUAREMBÓ”



Ing. Agr. Raúl Gómez Miller ¹
Ing. Agr. (PhD) Gustavo Ferreira ²

¹ Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

² Director Regional INIA Tacuarembó

Con el objetivo de apoyar las acciones del Programa de Producción Familiar en el Norte del país, se desarrolló en esa región un proyecto, con el propósito de caracterizar en la misma los sistemas de producción familiar.

En ese sentido, el proyecto “Caracterización de la producción familiar en alrededores de Tacuarembó”, tuvo como objetivo analizar las características socio-económicas y las demandas tecnológico-productivas de los productores familiares de la región, investigando los distintos aspectos que inciden en la adopción tecnológica en este tipo de sistemas productivos, a efectos de fortalecer en el instituto la capacidad de generar propuestas adecuadas a los mismos.

En el marco de este proyecto se realizó una investigación específica de los productores ganaderos familiares de la región.

En la misma se estudiaron los distintos aspectos que inciden en la adopción de tecnología, analizando el rol que la misma puede jugar como factor de competitividad en estos sistemas.

La investigación consideró predios ubicados en un radio de 40 km de la capital departamental, involucrando a las seccionales policiales, 2, 6, 10, 12, 13 y 14.

La definición oficial de productor familiar, de acuerdo al

decreto ministerial establece que serán considerados como tales aquellos que:

- realizan la explotación con la colaboración de, como máximo, dos asalariados permanentes o su equivalente en jornales zafrales.
- explotan en total hasta 500 hectáreas bajo cualquier forma de tenencia.
- obtienen su ingreso principal del trabajo en la explotación, o cumplen su jornada laboral en la misma.
- residen en la explotación o en una localidad ubicada a una distancia no mayor a 50 kilómetros.

Esta es la definición utilizada en este estudio.

Para la realización del trabajo se utilizaron metodologías cuantitativas y cualitativas, de forma de lograr una complementariedad de técnicas capaces de permitir un abordaje más profundo del tema.

En lo referente a técnicas cuantitativas, se procesó una encuesta realizada en la región analizando una serie de variables, entre ellas el nivel de aplicación de la oferta tecnológica disponible en ganadería, con lo cual se construyó una tipología de productores.

En lo relativo a técnicas cualitativas, se realizaron entrevistas a 16 de los productores encuestados, examinando en profundidad sus prioridades, sus perspectivas, cómo piensan que puede aportar la tecnología para permitir su permanencia en el medio, qué otras estrategias desarrollan como alternativa para continuar con la actividad.

Por último, otra técnica cualitativa empleada fue la convocatoria de un “grupo foco”¹, integrado por técnicos de la zona que trabajan con ganaderos familiares, para obtener su visión sobre la pertinencia de la oferta tecnológica disponible y las mayores limitantes que visualizan para que se produzca una mayor incorporación tecnológica.

ALGUNOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Sobre un universo de casi 950 productores ganaderos de menos de 500 hectáreas, ubicados en la región objeto de estudio, se realizó un muestreo aleatorio, estratificado por tamaño del predio y seccional policial, concretándose 65 encuestas.

Los datos se procesaron mediante el programa estadístico SPSS 17.0, analizando las variables que permitieran definir tipologías de productores, en base a su propensión a la adopción de tecnología (a través de la

elaboración de un índice), caracterizándolos en base a variables socio-económicas y comportamentales.

La encuesta constaba de 5 módulos principales:

- características socio-económicas básicas de los responsables de los predios
- aspectos actitudinales del productor
- disponibilidad de servicios e infraestructura
- acceso e intercambio de información
- conocimiento y aplicación de tecnologías

De entre las más de 100 variables contenidas en estos módulos destacamos algunas de mayor interés para el análisis.

En cuanto a características socio-económicas de los productores encuestados, prácticamente dos tercios de ellos tiene 150 vacunos en existencia, con muy amplia mayoría de sistemas criadores.

En un ejercicio rápido, y estimando una extracción del 20%, estos predios tienen un potencial de venta inferior a los 30 animales por año, lo que permite una idea de las dimensiones del negocio.

Sólo el 60% de los productores familiares encuestados vive efectivamente en el predio, lo que contrasta con el supuesto de que la gran mayoría de los productores familiares reside en la explotación.



¹ Esta técnica consiste en reuniones con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada, en donde se procura que un grupo de individuos seleccionados por los investigadores discutan y elaboren, desde la experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de investigación, por ejemplo, una detección de necesidades de apoyo tecnológico.

Un punto que ha merecido especial atención al estudiar la realidad de los productores familiares es la creciente pluriactividad de los mismos. Las actividades económicas extraprediales constituyen un dato relevante al momento de tratar de interpretar la lógica en su toma de decisiones, priorizando básicamente el uso del recurso mano de obra familiar en otras alternativas que pudieran permitir mejores ingresos que los propiamente derivados de la actividad ganadera. De hecho, más del 30% de los productores encuestados tiene ingresos extraprediales que constituyen más de la mitad de los ingresos percibidos por la familia, es decir que, en una primera lectura, parece valorarse más el costo de oportunidad de la mano de obra orientado a realizar actividades fuera del predio (Figura 1).

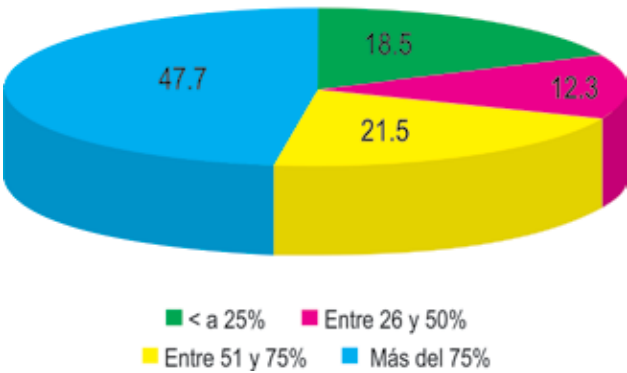


Figura 1 - % del ingreso predial sobre el total de ingresos %

Algo más de la mitad de los productores (el 54%) explota la tierra en régimen de propiedad. Por otra parte, el 37% de los productores, o bien no tienen tierra en propiedad, o el área que poseen es inferior al 30% del total explotado, lo que implica una fuerte restricción a la hora de plantearse posibles inversiones o estrategias de trabajo a largo plazo, dada su precariedad en la tenencia de la tierra. Este es un factor estructural que muy posiblemente tenga un peso relativo importante a la hora de plantearse la realización de innovaciones, sobre todo en el caso de aquellas que implican inversiones.

Al analizar el área que están explotando los productores que fuera recibida en herencia, los datos recabados que se exponen en el Cuadro 1, en cierta manera contradicen la imagen de productor ganadero familiar que se

Cuadro 1 - % del área explotada recibida en herencia.

	%
0	60
Hasta 30%	11
31 a 65%	9
Más de 65%	17
	100

va sucediendo de generación en generación en el mismo predio, dando continuidad a una tradición familiar al frente de la explotación.

De hecho, la mayoría de los productores encuestados ha logrado ir ampliando el área trabajada mediante la adquisición de nuevas fracciones, o han logrado acceder a áreas mayores a través de diversas estrategias de tenencia (arrendamiento, pastoreo, etc.).

Sobre un total de 39 productores que nunca recibieron tierra en herencia, sólo 13 se mantienen sin tener nada en propiedad, lo que confirma que la mayoría de los productores a lo largo de su trayectoria ha intentado ir ampliando su escala de producción, y ha visto en la inversión en tierra una buena opción de crecimiento. Por otra parte, el hecho de que el 60% no haya recibido tierra como herencia sugiere que un elevado porcentaje de estos productores fueron quienes iniciaron la empresa familiar.

En lo relativo a la estrategia productiva, el 43% tiene estrategias de manejo que podrían llamarse conservadoras (gastar lo menos posible + usar sistema de manejo tradicional) es decir que no ven a través de la innovación una posibilidad que les permita mejorar sus condiciones de vida. En el otro extremo el 18% cree que hay que invertir en cosas nuevas o cambiar en función de la dinámica de la explotación ganadera, lo que supone un perfil propenso al cambio técnico y a la adopción tecnológica como estrategia de crecimiento.



En lo que refiere a aspectos actitudinales, aquellos que manifiestan como principales motivos para mantenerse en la actividad el objetivo de lograr el máximo ingreso o aumentar el tamaño del predio constituye menos del 15%, hecho que pone de manifiesto que muchas veces la actividad agropecuaria a nivel familiar aparece más como un estilo de vida, una modalidad de trabajar y vivir, que como una vía para maximizar el ingreso en función del capital explotado

En cuanto a instalaciones básicas en el predio se evidencian importantes limitantes, ya que parte de la infraestructura elemental (galpón, corrales) es inexistente en un porcentaje significativo de predios, lo que constituye sin dudas, una fuerte restricción a la hora de plantear sistemas de producción más intensivos.

Entre los canales preferidos como fuentes confiables para recibir información se destacan los medios de comunicación masiva (44,6%), y entre ellos la gran mayoría prefiere la radio local. Otros actores con importancia en la región son los vendedores de insumos y los consignatarios, destacados por el 20% de los productores.

La consulta a técnicos, en tanto, ocupa un lugar minoritario como contribución a la toma de decisiones, ya que menos del 5% de los productores encuestados la menciona. De esta respuesta surge que la innovación técnica no es probablemente una prioridad en el sistema productivo de la mayoría de estos productores.

Ratificando este hecho el 23% dice no hacer ningún tipo de consultas y basarse solamente en la experiencia acumulada.

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA

En cuanto al conocimiento y aplicación de tecnologías, eje central de este trabajo, se tomó como referencia un listado de 20 tecnologías seleccionadas de entre el stock disponible para la ganadería pastoril en Uruguay.

En base a las respuestas obtenidas en la encuesta se construyó un “índice de adopción” segmentando al total de productores de la muestra en tres estratos: los que aplican hasta 5 tecnologías, sobre el total de 20 de las que fueron preguntados (es decir que aplican menos de la cuarta parte) los que aplican entre 6 y 10 (entre 25 y 50%), y aquellos que aplican más de 10 tecnologías (más de la mitad del menú de tecnologías propuesto). A partir de la variable generada, “índice de adopción”, se infiere la existencia de grupos con un comportamiento distinto ante la innovación tecnológica.

Para identificar aquellas variables que podían explicar mejor la distinta propensión a aplicar tecnología, se ejecutó el módulo Árboles del programa SPSS (Figura 2).

Este análisis se usa principalmente con una finalidad exploratoria, y permite elegir automáticamente aquellas

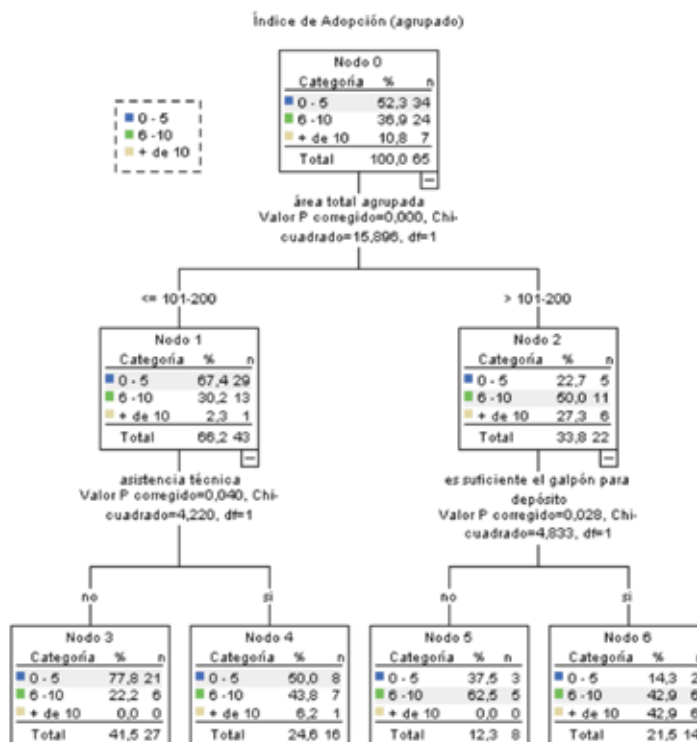


Figura 2 - Segmentación de productores en base a su propensión a adoptar tecnología



categorías que pronostican mejor los valores de la variable considerada objetivo o variable dependiente (en nuestro caso índice de adopción). En base al estudio realizado, las variables que mejor predicen la proclividad a aplicar tecnología son:

- Área total ocupada
- Asistencia técnica
- Disponibilidad de instalaciones

La más relevante de ellas es el área ocupada, ya que es la que genera la primera segmentación. De esta forma los predios que tienen más de 200 hectáreas de superficie, casi un 34% en el total de la muestra, son los que aplican más tecnología.

A su vez, en los predios de menos de 200 hectáreas, la variable que mejor predice la posibilidad de aplicar tecnología (segundo nivel) es el hecho de recibir asistencia técnica.

A su vez, entre los predios de más de 200 hectáreas, el segundo criterio de segmentación está determinado por la disponibilidad de instalaciones (segundo nivel).

Como resumen, la escala es la variable que mejor predice la posibilidad de una mayor propensión a la incorporación de tecnología como estrategia productiva en los predios ganaderos familiares de la región de Tacuarembó. Los productores que explotan predios de menos de 200 hectáreas de superficie muestran una menor adopción tecnológica. De todas formas, entre ellos, los que reciben/han recibido asistencia técnica, lo que demuestra interés por estar informado, tienen un nivel de adopción medio.

Entre los productores con predios mayores a 200 hectáreas, los que no tienen instalaciones suficientes también muestran una baja a media propensión a la incorporación tecnológica. El hecho de no tener instalaciones adecuadas para el manejo ganadero, ya de por sí demuestra que hasta el momento ha existido un bajo

privilegio de estos productores por la incorporación tecnológica como estrategia, priorizando otras alternativas en la gestión de sus predios.

Cabe consignar que en este menú de tecnologías, muchas de ellas tienen sentido cuando se aplican en forma integrada; por lo tanto se destaca que el uso de un número significativo de estas tecnologías requiere, más que un costo económico en su implementación, un esfuerzo de conceptualización e integración, ajustando sus posibles interacciones y la proyección de su impacto en el tiempo. En cierta manera, para el caso del sistema de cría vacuna, técnicamente se sugiere la aplicación de un “paquete tecnológico” que incluye el uso de, al menos, seis de ellas en forma integrada, ya que el uso aislado de las mismas tiene un impacto muy reducido.

ENTREVISTAS

Una vez realizada la segmentación de la muestra se hicieron entrevistas a productores pertenecientes a cada uno de los grupos, totalizando 16 entrevistas. El objetivo de aplicar esta metodología complementaria se fundamentó en abordar lo que Minayo (1994) define como “un nivel de la realidad que no puede ser cuantificado como motivos, aspiraciones, creencias, valores y actitudes que no se pueden reducir a la operacionalización de variables”.

En el análisis de las entrevistas se perciben situaciones en un amplio rango, que va desde casos en los que se ha dado una sucesión de generaciones que explotan el mismo predio familiar, hasta productores que se han iniciado en la actividad habiendo partido del trabajo como asalariados rurales. En este vasto espectro de realidades, lo que se comprueba es la constante evolución, con estrategias que mayoritariamente priorizan el destino de los excedentes generados a la compra de ganado, y una vez asegurada cierta posición, la ocupación, o bien la adquisición de pequeñas áreas de campo, como forma de crecimiento y una apuesta a la consolidación de la situación familiar a través de la explotación agropecuaria.

Las decisiones que toman los productores, en muchos casos, están condicionadas por las distintas etapas de vida por las que están transitando. De esta forma se pueden ver diversas estrategias en cuanto a la organización del trabajo en el predio, la propensión a introducir cambios en sus sistemas, los condicionamientos que impone la etapa del ciclo familiar por la cual están transitando, las expectativas que tienen y los objetivos que se plantean. De acuerdo a Durston (1999) el ciclo de desarrollo de la familia ayuda a entender como cambian los objetivos extraeconómicos, según las etapas de dicha evolución, confrontándose la dinámica de estos sistemas, frente a la hipótesis de estatismo a la que habitualmente están asociados.

Otro elemento surgido de las entrevistas y que está afectando los objetivos de la familia, es que las expecta-

tivas de un mayor consumo están imponiendo mayores exigencias sobre el sistema productivo. Las facilidades que hoy existen para trascender la región, con la visibilidad de otras realidades y la valoración de otros satisfactores, permean en la familia rural y están planteando, en algunos casos, nuevas necesidades que demandan un incremento en el nivel de ingresos para atenderlas. De la relación entre las demandas del núcleo familiar para satisfacer sus necesidades de consumo y las posibilidades surgidas desde el sistema de producción depende en mucho la sostenibilidad de estos sistemas.

De la comparación de distintas situaciones surge que el componente actitudinal es clave al momento de explicar la propensión al cambio. A través de las historias personales se logró reconstruir las trayectorias seguidas y los objetivos que se plantean los productores, verificándose distintas posturas: desde resignación a las circunstancias y una visión pesimista frente a la cual no se plantean alternativas, hasta aquellos que muestran una actitud motivada, con aspiraciones de superación y la expectativa de una futura mejoría basada en la búsqueda de opciones. Este hecho confirma la heterogeneidad de situaciones, a pesar de tratarse de productores que viven en la misma región, manejan recursos similares y tienen potencial acceso a las mismas fuentes de información.

Un hecho trascendente que está marcando un punto de quiebre en la forma de encarar la actividad ganadera en la región, sobre todo en el caso de productores familiares, y más acentuado aun en quienes no son propietarios del campo que explotan, es el alto costo de acceso a la tierra verificado en los últimos años, aspecto que apareció prácticamente en todas las entrevistas realizadas. Para una explotación básicamente extensiva, como lo es la ganadería, y fundamentalmente en sistemas de cría, el bajo costo relativo del recurso tierra ha sido lo que ha permitido el desarrollo de formas de explotación que, aún con bajos niveles productivos, han permanecido en el tiempo. La posibilidad de ir incorporando de manera paulatina nuevas fracciones ha sido una estrategia priorizada; este incremento de escala ha permitido, por una parte, diluir costos de producción, y por otro, generar volúmenes de producto que aseguraban la subsistencia.

Pero en la situación que se ha venido registrando en los últimos años de aumentos muy significativos en los costos de acceso a la tierra, las perspectivas para los ganaderos familiares de la región de obtener nuevas áreas para arrendar o comprar, son virtualmente nulas.

Este elemento constituye un cambio de paradigma con respecto a las formas tradicionales de encarar la actividad, lo que probablemente conduzca a la necesidad de una readecuación de las estrategias, las que podríamos situar en los extremos de: tratar de aumentar los ingresos extraprediales destinando mayor proporción de mano de obra familiar a su obtención, o bien, a intensificar el sistema productivo (mayor productividad,

mejor calidad) en procura de lograr un mayor ingreso del mismo.

En síntesis, a través de las entrevistas se pudo apreciar cómo inciden e interaccionan distintos factores a la hora de decidir introducir cambios en los sistemas productivos y la heterogeneidad de situaciones que se plantean en una misma región, de acuerdo a los valores y actitudes de los distintos productores. Muchas veces estos objetivos van variando en función de la etapa del ciclo productivo familiar, de las nuevas necesidades que se plantean desde el núcleo familiar, de las posibilidades de sucesión al frente del predio, etc. El proceso de toma de decisiones por parte del productor es el resultado de un proceso evolutivo de adaptación que está arraigado en sus metas y valores socioeconómicos, culturales y éticos. Este proceso necesariamente genera muchos tipos de respuesta adaptativa por parte de las unidades de producción (Gasson y Errington, 1993).

GRUPO FOCO

El trabajo con el “grupo foco” permitió tener un análisis objetivo y de primera mano de los técnicos que trabajan con ganaderos familiares en la zona. Este aspecto es importante, pues en la introducción de la metodología de “grupo foco” lo que se pretendía era precisamente contrastar la visión técnica con la de los productores, aportando una nueva perspectiva en el análisis. En el taller realizado con los técnicos aparecieron reiterados algunos temas relevados en las entrevistas. Esta coincidencia en la interpretación sobre cuales factores son los de mayor incidencia para promover una mayor adopción tecnológica constituye, de por sí, una conclusión interesante.



Como estrategias desplegadas por los ganaderos familiares de la región, los técnicos destacaron: la alta dotación relativa que se maneja, la priorización del trabajo extrapredial frente a la alternativa de intensificación en el predio, la valoración diferencial que se hace de la tecnología en función de la velocidad esperada de retorno ante su aplicación y la influencia que está teniendo y que va a tener el incremento del costo de acceso a la tierra en la sostenibilidad de estos sistemas.

Los técnicos, a su vez, manifestaron que el argumento que a veces se utiliza, postulando que la aplicación de ciertas técnicas de manejo integradas tendrían un buen resultado productivo con reducido costo económico, no contemplan el hecho de que requieren de un elevado costo intelectual.

Así, las tecnologías propuestas pueden llegar a ser complejas de entender, con conceptos difíciles de visualizar y cuyos resultados recién pueden verificarse después de largo tiempo (por ejemplo la revisión de toros para comprobar su aptitud, se visualiza en la época de pariciones, varios meses más tarde), por lo que pueden tener una pobre valoración por parte del productor.

CONCLUSIONES

1) Se pudo evidenciar a partir del estudio una gran heterogeneidad de situaciones, lo que sugiere que dentro del "bolsón" que constituyen hoy los productores familiares existen realidades muy diversas.

Parece necesario, en consecuencia, desarrollar líneas de investigación para una mejor caracterización de la producción ganadera familiar, lo que podría permitir, eventualmente, desarrollar líneas de trabajo más ajustadas a las diversas tipologías.

2) En cuanto a tecnologías "de uso" en la ganadería familiar de la región, la visión es que se requiere de una sistematización de técnicas aplicables en predios de menor escala, a través de una adecuada integración de las tecnologías ya disponibles, más que el desarrollo de líneas específicas de investigación.

Apareció la sugerencia de realizar validación técnica en campos de productores, promoviendo trabajos de co-innovación.

3) Las tecnologías de organización, entre ellas aquellas vinculadas al logro de mejores economías de escala (campos de cría, equipamiento e infraestructura en común, sistemas de aprovisionamiento de insumos y comercialización, etc.) pueden llegar a tener un importante impacto en el sistema.

4) Tener propuestas de trabajo, por parte de las instituciones, aterrizadas en el territorio, capaces de complementar esfuerzos entre si con articulaciones duraderas

en el tiempo, lo que permitiría un mayor impacto en la intervención a nivel territorial.

5) Aparece claramente reivindicado el trabajo en grupos para promover innovaciones en estos sistemas productivos. A través de esta modalidad, se percibe que los productores familiares logran una proyección personal y familiar que trasciende la búsqueda del resultado económico, permitiendo logros socializadores más integrales.

6) Aparecen como amenazadores: la alta carga animal manejada en los predios y el desmesurado aumento en el costo de acceso a la tierra. El primero de los factores, que constituye una forma generalizada de acumulación de capital, en la visión fundamentalmente de los productores de menor escala, conspira para mejorar la situación productiva y, en algunos casos, está induciendo a la erosión de los campos, con pérdida de las especies más valiosas.

Por su parte, el aumento en el costo de la tierra está marcando un cambio de paradigma en estos sistemas, que abre una cuota de incertidumbre sobre su sostenibilidad.

REFERENCIAS

Durston, John. 1999. Construyendo capital social comunitario. Revista de la CEPAL, n.69: 103-118.

Gasson, R.; Errington, A. 1993. The Farm Family Business. Wallingford: CAB International. 300 p.

Minayo, M.C.S. (org.); Deslande, S. F.; Cruz Neto, O.; Gomes, R. 1994. Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. Petrópolis : Vozes. 80 p.



MEJORAMIENTO GENÉTICO MÁS ECOFISIOLOGÍA: GENERANDO ESPACIOS INTERDISCIPLINARIOS PARA LA DISMINUCIÓN DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO.



Ing. Agr. (PhD) Zohra Bennadji ¹

Lic. (PhD) Rosario Alonso ⁶

Ing. Agr. (PhD) Marina Castro ²

Ing. Agr. (PhD) Verónica Ciganda ³

Ing. Agr. (MSc) Carmen Goñi ⁴

Ing. Agr. (PhD) Fernando Pérez de Vida ⁵

Q.F. (PhD) Daniel Vázquez ²

Ing. Agr. (PhD) Andrés Berger ²

Ing. Agr. Deborah Gaso ⁶

Ing. Agr. (MSc) Sergio Ceretta ²

Ing. Agr. Alberto Fassio ²

Ing. Agr. (MSc) Nestor Saldain ⁷

Ing. Agr. (MSc) Álvaro Otero ⁸

¹ Mejoramiento Genético Forestal

² Ecofisiología de cultivos

³ Sensoramiento Remoto

⁴ Riego y Nutrición de Cítricos

⁵ Mejoramiento Genético de Arroz

⁶ Contrato dentro del proyecto

⁷ Manejo de Arroz

⁸ Ecofisiología de Cítricos. Coordinador del Proyecto

INTRODUCCION

Las evidencias del cambio climático y sus incidencias sobre los sistemas de producción en el Uruguay son temas recurrentes de las agendas políticas y técnicas de los últimos años. Las cadenas de producción vegetal no escapan a esta tendencia, al padecer actualmente limitantes en la sostenibilidad de la productividad interanual, ante el cambio climático sobre los cultivos de secano, arroz y en las plantaciones forestales (*Eucalyptus* y *Pinus*) y de cítricos, entre otros. En efecto, la ocurrencia de eventos climáticos extremos y de brotes sanitarios cada vez más frecuentes ha pautado los escenarios productivos de los últimos años. Sequías o excesos de agua prolongados o alternados, acompañados de olas de calor sin precedentes en el país, originan estreses abióticos y debilitamientos fisiológicos de magnitudes variables en plantaciones de diferentes partes del país y producen una combinación de factores biológicos y ecológicos para la propagación de enfermedades y plagas, y para la reducción de los rendimientos.

La búsqueda de estrategias de disminución de la vulnerabilidad de los sistemas de producción al cambio climático y de su adaptación a largo plazo toma un particular relieve en estos escenarios. La disponibilidad de materiales genéticos (semillas y clones) adaptados a las diferentes zonas ecológicas del país ha sido un factor clave en el manejo sostenible de la productividad de los cultivos en la última década. Constituye también una de las herramientas tecnológicas más apropiadas a la problemática del cambio climático.

Los programas de mejoramiento genético de cultivos, de arroz y forestal desarrollados hasta la fecha en el país por empresas privadas y por el INIA se han basado en criterios de selección de producción (rendimientos por hectárea, incremento medio anual, etc.) y en las características de calidad de sus productos. La inclusión de criterios ecofisiológicos, además de afinar el conocimiento del funcionamiento ecológico de las especies, permitiría potenciar los programas de mejoramiento genético de cara a los escenarios de cambio climático y a los diferentes estreses bióticos y abióticos que podrían conllevar, a través de la identificación de mejores índices de selección y de un mayor y más profundo conocimiento de la interacción genotipo-ambiente.

En el marco del primer llamado de proyectos de investigación financiado por el Fondo Concursable Interno de INIA se inició el proyecto **“Bases fisiológicas para la mitigación de la vulnerabilidad de los sistemas productivos agrícolas ante estreses abióticos causados por el cambio climático en Uruguay”**, en colaboración con Fisiología Vegetal de la Facultad de Agronomía, UdelaR; con el Proyecto Fisiología del Programa de Trigo, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT); y con el *Citrus Research and Education Center*, (IFAS) *University of Florida*, USA.

Este proyecto apunta a la creación y consolidación de las capacidades y acciones de investigación en ecofisiología dentro de INIA y en asociación con otras instituciones para: (i) mejorar la producción en cantidad y calidad de cara a los escenarios del cambio climático, (ii) producir de manera eficiente y sustentable, (iii) asistir al mejoramiento genético vegetal a través de la identificación de rasgos morfo-fisiológicos relevantes y (iv) proveer un marco conceptual para el desarrollo de modelos fisiológicos y productivos que asistan el mejoramiento genético y el manejo de los cultivos.

Propone una muy fuerte incorporación de la Ecofisiología, para potenciar conocimientos vinculados a áreas de enorme importancia que ya están desarrollándose en el INIA, como los programas de mejoramiento, la agricultura de precisión y la genómica funcional. En particular se puso énfasis en el estudio de estreses hídricos por déficit y por exceso, así como estrés por altas temperaturas o reducción de radiación solar, dándole un énfasis particular en función de las limitantes de cada cadena productiva en particular.

El proyecto reúne catorce investigadores de siete disciplinas/campos de investigación y de cinco rubros de producción. Participan también instituciones nacionales e internacionales con trayectoria en estos temas.

ALGUNOS CONCEPTOS

De manera simplificada, la **ecofisiología vegetal** puede asimilarse al estudio de la interacción de los vegetales con los diferentes factores de su ambiente, a través de

la descripción de sus respuestas y del análisis de los procesos involucrados. Esta rama de la fisiología vegetal clásica ha experimentado un marcado desarrollo en los últimos años con valiosos aportes tanto teóricos como aplicados a diversas cadenas productivas y sistemas de producción. Los estudios ecofisiológicos abarcan una amplia escala de niveles de organización de las plantas y de sus ecosistemas, abriendo una rica interfase para estudios complementarios con la genética y el mejoramiento genético.

Las variables consideradas son múltiples y abarcan aspectos estructurales, como biomasa aérea de las plantas, área foliar, longitud de raíces, etc., y funcionales, como intercambio de gases (H_2O , CO_2), flujo de savia, potencial hídrico en distintos puntos del continuo suelo-planta, etc., tanto a escala de planta individual como de parcela o ecosistema. La evaluación de la magnitud de estas variables permite la medición directa e indirecta y la documentación del grado de la respuesta funcional vegetal a diferentes estreses y de la interacción con la actividad genómica durante el período de estrés y su recuperación.

Sensoramiento Remoto. La inclusión de nuevas e innovadoras técnicas de sensoramiento remoto, ya sea a través de sensores e imágenes multispectrales y de imágenes infrarrojo, permite el desarrollo de conocimientos y tecnologías de evaluación del estado fisiológico de los cultivos, relacionándolos directamente con la producción de los mismos y su adaptación a distintas duraciones e intensidades de estrés, en especial el anegamiento y la sequía entre otros.

Por otro lado, el uso de imágenes aéreas permitirá evaluar el comportamiento productivo de un cultivar o varios cultivares teniendo en cuenta la variabilidad espacial generada dentro del propio predio o de un agro-sistema de mayor escala.

Modelos Biofísicos. Los modelos de cultivos son desarrollados como un conjunto de algoritmos matemáticos que representan el crecimiento del cultivo y sus interacciones con el ambiente (suelo y atmósfera) como un sistema integrado. A través de la simulación, los modelos de cultivos permiten traducir las condiciones ambientales (temperatura, agua en el suelo, radiación solar incidente, etc.), condiciones de manejo y de coeficientes propios de cada genotipo en salidas (habitualmente rendimiento y producción de materia seca) que cuantifican las respuestas a determinados ambientes productivos.

La incorporación de modelos biofísicos permitirá cuantificar la respuesta de un genotipo frente a distintos escenarios potencialmente estresantes y determinar cuál es “el factor funcional” de mayor relevancia en la tolerancia o susceptibilidad al estrés, permitiendo acortar tiempos e incrementar la eficiencia de los programas de mejoramiento genético.

COMPONENTE FORESTAL

El componente forestal apunta a la identificación y la incorporación de parámetros fisiológicos a los índices de selección basados hasta ahora en criterios de crecimiento, rendimientos, arquitectura de los árboles y características de la madera. Esta preocupación surge como respuesta a algunas evidencias de efectos del cambio climático registradas en plantaciones forestales (eventos climáticos más pronunciados, mayor incidencia de enfermedades, etc.), poniendo énfasis en la tolerancia/resistencia a la sequía. Los materiales utilizados corresponden a genotipos selectos de diferentes etapas y generaciones de los programas de mejoramiento genético de *Eucalyptus grandis* y *Pinus taeda* de INIA. Por otro lado, apunta a la aplicación de técnicas de sensoramiento remoto (imágenes hiperespectrales o infrarrojas) que permitan evaluar el comportamiento fisiológico de *Eucalyptus*, en especial el desempeño relativo de diferentes genotipos frente a la sequía a escala de plantación comercial.

Una correcta contextualización del componente forestal implica también la ponderación de algunas características biológicas propias de las especies forestales en estudio para un mayor provecho del enfoque multidisciplinario del proyecto (turnos finales variables según el fin de uso: 8-10 años para pulpa; 20-25 años para aserrado, correlación juvenil-adulto, selección temprana y efecto de estreses acumulativos).

PRINCIPALES ACTIVIDADES

Las actividades programadas en *Eucalyptus* y en *Pinus*



Evaluación de la fotosíntesis en *Eucalyptus*.

abarcen ensayos en condiciones controladas (invernáculo y cámara de crecimiento con iluminación artificial) con un buen monitoreo de los factores causales del estrés hídrico y ensayos a campo que combinan observaciones a lo largo de cuatros estaciones del comportamiento de material genético (observación del efecto de ciclos naturales de disponibilidad de agua en el campo, ciclo natural de sequía en el campo).

Tres ensayos de *Eucalyptus grandis*, dos en campo y uno en condiciones controladas, están actualmente en ejecución en INIA-Tacuarembó. Los dos ensayos a campo consisten en el seguimiento semanal comparado de algunos parámetros morfológicos y funcionales de cuatro genotipos contrastantes de árboles clonales de 1½ y 11 años. Por otro lado, en condiciones controladas, se evalúa el comportamiento fisiológico de cuatro genotipos de clones contrastantes a distintas intensidades de déficit hídrico.

Los resultados obtenidos hasta la fecha han permitido generar información preliminar sobre procesos ecofisiológicos como, por ejemplo, eficiencia de uso del agua de los clones bajo estudio. No permiten en la etapa actual detectar tendencias de comportamiento de estos materiales genéticos frente al estrés hídrico pero confirman la riqueza desde diferentes perspectivas de los estudios interdisciplinarios de mejoramiento genético y ecofisiología.

Además del seguimiento de estos ensayos, se prevé el trabajo sobre materiales mejorados de huerto semillero de primera y segunda generación de *E. grandis* y sobre material genético de *P. taeda*.



Ensayo de tolerancia a sequía en diferentes clones de *Eucalyptus*.

COMPONENTE CULTIVOS DE SECANO

En el componente cultivos de secano se siguen distintas estrategias para disminuir la variabilidad y/o vulnerabilidad de los cultivos a las condiciones adversas generadas por el cambio climático y/o el avance de cultivos cerealeros y oleaginosos en nuevas áreas agrícolas o sistemas productivos.

Dichas estrategias se pueden agrupar en: 1) El desarrollo de curvas de respuesta de rendimiento y parámetros de calidad ante estrés por altas temperaturas y déficit hídrico en genotipos selectos de trigo sembrados en el país o en fase avanzada del Programa de Mejoramiento de INIA; 2) La identificación de características fisiológicas que confieren tolerancia ante estrés por exceso hídrico en trigo, cebada, soja y sorgo; 3) La identificación de zonas homogéneas de manejo y con condiciones determinantes de estrés similares a escala de chacra en base a sensoramiento remoto; 4) La formulación de modelos de crecimiento de cultivo que permitan identificar características claves en la determinación de tolerancia a estrés y sensibilidad ante cambios en la disponibilidad de recursos.

En el caso de 1 y 2, la información resultante sirve tanto para la identificación de genotipos tolerantes a distintos estreses abióticos, los cuales se pueden usar directamente en la producción, o ser utilizados como parentales en los programas de mejoramiento. Las características fisiológicas que confieren esa tolerancia pueden incorporarse en el proceso de selección de genotipos para obtener materiales más adaptados a las condiciones actuales de crecimiento de los cultivos. En el caso de 3 y 4 los resultados no sólo son funcionales a los programas de mejoramiento (por ejemplo en fenotipado masivo y modelación), sino también a la toma de decisiones a escala predial, abriendo el camino y sentando las bases para nuevas herramientas que asistan en el manejo de los cultivos basadas en el conocimiento sitio-específico de la disponibilidad de recursos, las condiciones predisponentes a estrés, y la proyección de los efectos que éstos tendrán en el rendimiento de los cultivos.

Las actividades que se desarrollan para llevar a cabo los objetivos antes mencionados comprenden:

a) Estrés por exceso hídrico

Ensayos a campo y en condiciones controladas para el desarrollo de predictores (soja y sorgo) y para evaluar la tolerancia a exceso hídrico en genotipos de soja, sorgo, trigo y cebada.

b) Estrés por déficit hídrico y altas temperaturas

Ensayos en condiciones controladas para la caracterización de genotipos de trigo y elaboración de curvas de respuesta.

c) Sensoramiento remoto y determinación de áreas homogéneas de cultivo



Evaluación del estrés por anegamiento en cultivares de trigo y cebada.

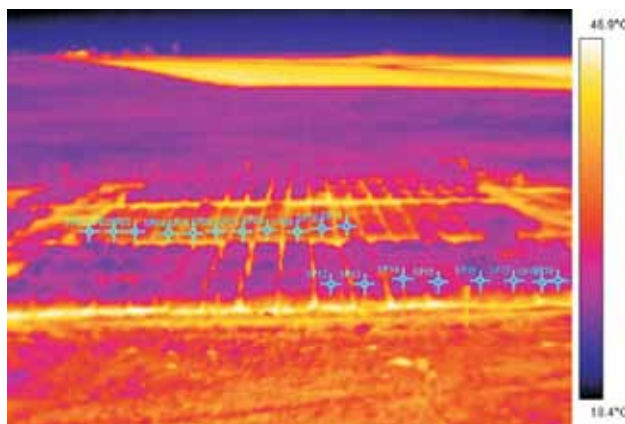


Imagen infrarroja. Temperatura de la canopia de cultivares de trigo y cebada sometidos a anegamiento.



Ensayo de tolerancia a anegamiento en distintos cultivares de trigo y cebada.

Establecimiento de relaciones entre la información obtenida por sensoramiento remoto y las variables biofísicas medidas. Identificación de zonas homogéneas de diferente comportamiento vegetal y productivo.

d) Modelación del crecimiento de los cultivos

Adecuación y desarrollo de un modelo de crecimiento para trigo, cebada y soja, y determinación de los principales componentes de la tolerancia a estrés.

Estimación de la variabilidad en rendimiento asociada a cambios en el clima, manejo y disponibilidad de recursos naturales.

COMPONENTE ARROZ

El actual proyecto permite dar continuidad y profundidad al estudio de aspectos de la ecofisiología del cultivo, iniciados en la década de los 90. Los primeros trabajos se orientaron al entendimiento de las curvas de crecimiento en las principales variedades de alto potencial en uso comercial y en particular, frente a algunos estreses bióticos, al análisis de la información climática relevante para el cultivo y su interacción con la productividad o con componentes del rendimiento y fenología.

Más recientemente el trabajo se ha enfocado en evaluar el impacto de bajas temperaturas en estadios vegetativos y reproductivo en los principales cultivares y diversas líneas experimentales, identificados como los principales estreses abióticos ocurrientes en la zona Este del país, donde se concentra más del 60% del área de siembra nacional.

Asimismo, se ha analizado globalmente la incidencia de variables climáticas en la producción nacional, de lo cual se desprende que los niveles de radiación disponibles a través de los años constituirían una limitante de primer orden en la expresión de altos rendimientos.



Ensayos de reducción de la radiación incidente en el rendimiento de cultivares de arroz

APORTES DEL ACTUAL PROYECTO

En este marco se propone estudiar: i) la importancia de la arquitectura de la canopia en cultivares de alto potencial (variedades e híbridos), en particular el desarrollo foliar, como modelos a seguir en la selección fenotípica de nuevas líneas experimentales, con el objetivo de incrementar la productividad; ii) la respuesta de los principales cultivares en uso comercial (El Paso 144, INIA Olimar e INIA Tacuarí) en condiciones de restricción de radiación en diferentes estadios relevantes para la formación y concreción del rendimiento.

Los principales objetivos planteados en este trabajo apuntan a: i) identificar características de tipo de planta y canopia (resultado de la comunidad de plantas) asociados a mayores rendimientos y ii) evaluar la importancia de las reservas de carbohidratos no estructurales en los cultivares locales en la expresión del rendimiento y su estabilidad ante condiciones cambiantes de radiación disponible.

COMPONENTE CITRICOS

En la producción citrícola, así como en otras producciones vegetales, la frecuencia e intensidad de ocurrencia de distintos estreses abióticos (sequía, anegamiento, altas y bajas temperaturas) determina el potencial productivo de los diferentes cultivares en las distintas zonas de producción.

La ocurrencia de estos eventos queda de manifiesto en los montes en producción por el deterioro de las plantas, bajo rendimiento, caída prematura y pequeño tamaño de los frutos, entre otros. En el caso de la producción citrícola, la respuesta vegetal frente a los estreses abióticos puede tener consecuencias productivas adversas que sobrepasen largamente el período en el cual el árbol esté sometido a un estrés en particular.



Efecto de la reducción de la radiación solar en el desarrollo de la planta de arroz.

Desde un punto de vista productivo, el éxito en la plantación estará dado por la correcta elección en la combinación cultivar/portainjerto, determinado por el comportamiento fisiológico de una mayor o menor tolerancia a la sequía, al anegamiento y a los excesos de temperatura. En consecuencia, para la citricultura nacional es importante cuantificar el impacto fisiológico que tienen estos eventos, tanto en las variedades como en los portainjertos más usados.

A tales efectos se han implementado actividades en condiciones de campo y en invernáculo para simular las posibles interacciones que los estreses producen en la fisiología de las plantas, en la variedad y en el portainjerto.

El proyecto se focaliza en la etapa inicial en: i) cuantificar el efecto fisiológico del estrés hídrico por anegamiento en la floración y cuajado del fruto al final del invierno y comienzo de la primavera en condiciones de campo; ii) determinar el efecto de períodos cortos (7-10 días) de altas temperaturas en el cuajado y caída de frutitos, en situaciones con diferente contenido de agua en el suelo en naranjas Navel; iii) estudiar la respuesta fisiológica y metabólica de tres portainjertos y cultivares de cítricos a la temperatura del suelo y a la asfixia radicular en condiciones controladas y iv) estudiar la respuesta fisiológica a la sequía en condiciones controladas.

En la segunda etapa del proyecto se pone énfasis en la implementación y ajuste de técnicas de sensoramiento remoto para detectar y cuantificar la respuesta vegetal frente a estreses particulares de nutrición, sequía y anegamiento, con un importante componente en la distribución espacial de la respuesta vegetal. Estas técnicas permitirán la evaluación rápida de los cultivos, facilitando la delimitación geográfica de distintas zonas de manejo del cultivo a nivel predial.

RESUMEN

La búsqueda de estrategias de disminución de la vulnerabilidad de los sistemas de producción al cambio climático es una tarea de ámbito multidisciplinario, las cuales tienen que confluir en el desarrollo de tecnologías y/o productos con mayor adaptación a las situaciones agroecológicas cambiantes y que le permitan a los productores desarrollar sistemas productivos más estables.

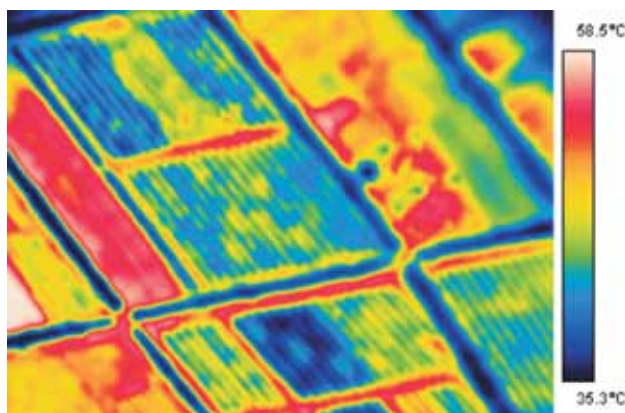
En este sentido, y con especial énfasis en el estudio de la respuesta vegetal a los estreses abióticos más importantes, INIA ha puesto en ejecución este proyecto, íntimamente relacionado a los programas de mejoramiento y manejo de varias cadenas productivas.



Estudio de altas temperaturas en el cuajado del fruto. Instalación de las cubiertas de plástico en el campo, Spring Navel.



Estudios de anegamiento del suelo en plantas de Satsuma.



Temperatura de la copa de árboles cítricos, imagen infrarroja. Efecto de distintos regímenes de riego.

INNOVACIÓN ABIERTA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: LOS MERCADOS GLOBALES Y LA LÓGICA DE LAS RELACIONES COLABORATIVAS. EL MODELO KIM Y SU APLICACIÓN EN URUGUAY



Sierra, Miguel¹; Paz, Antoni²; Lluç Díaz³, Nieto, Alberto⁴.

¹ Gerencia de Vinculación Tecnológica INIA (Uruguay)

² Dirección KIM Global (Catalunya)

³ Project Manager KIM (Catalunya)

⁴ Asesor de la Junta Directiva del Parque Científico Tecnológico de Pando (Uruguay)

INTRODUCCIÓN

KIM y el contexto de Uruguay

Durante el mes de abril de 2011 se realizó el lanzamiento de KIM Uruguay, nodo de la red global de KIM que cuenta entre los socios locales con: MIEM, ANCAP, INIA, LATU, PCTP, CIU y CNCS. Este lanzamiento es fruto de una larga colaboración basada en la confianza y una estrategia compartida entre instituciones y profesionales dedicados a la innovación en Uruguay y Catalunya. En este artículo se pretende situar este nuevo instrumento en el sistema de innovación de Uruguay y explicar exactamente en qué consiste su metodología de trabajo.

El sistema de innovación de Uruguay presenta una serie de características propias de los llamados sistemas emergentes de innovación.

Estos presentan una serie de problemas relacionados con los componentes del sistema y también relacionados con la dinámica del mismo.

En relación a los componentes, existen problemas relacionados a las competencias y capacidades de las organizaciones del sistema, generalmente un débil marco institucional así como de las interacciones entre los actores (C. Chaminade, B. Lundvall, J. Vang y K. Joseph, 2009). En primer lugar, **el sistema puede ser deficiente en algún tipo de organización**, tales como instituciones de investigación, centros tecnológicos, agentes de transferencia de tecnología, valorización; problemas de infraestructura, falta de empresas que tengan la I+D y la innovación como eje de su estrategia, etc.

Segundo, **en las organizaciones puede existir falta de competencias** (humanas, organizacionales, tecno-

lógicas, etc) reflejadas en una limitada capacidad de aprender, adoptar o producir nueva tecnología. La falta de competencias también puede limitar la habilidad de las organizaciones para participar en procesos de aprendizajes interactivos con otras organizaciones del sistema. La interacción también puede ser limitada por ausencia de confianza entre los agentes (problemas institucionales informales) o por deficiente regulación (problemas institucionales formales).

También existen problemas relacionados con la **dinámica del sistema**, existen muchas dificultades que aparecen cuando las empresas u otros actores enfrentan problemas tecnológicos, o se plantean el desafío de acceder a nuevos mercados, o hacer frente a nuevas normativas (medioambientales, etc.) o frente a cambios en los paradigmas tecnológicos que exceden las capacidades actuales (C. Chaminade y C. Edquist, 2006). Actualmente en Uruguay, por ejemplo, se plantea agregar más valor en las cadenas existentes y promover la diversificación de sectores económicos, esto requiere nuevas capacidades y salir de la "trayectoria tecnológica" prevaleciente en el país, lo cual no es sencillo y requiere de nuevos actores y nuevas prácticas para llevarse adelante.

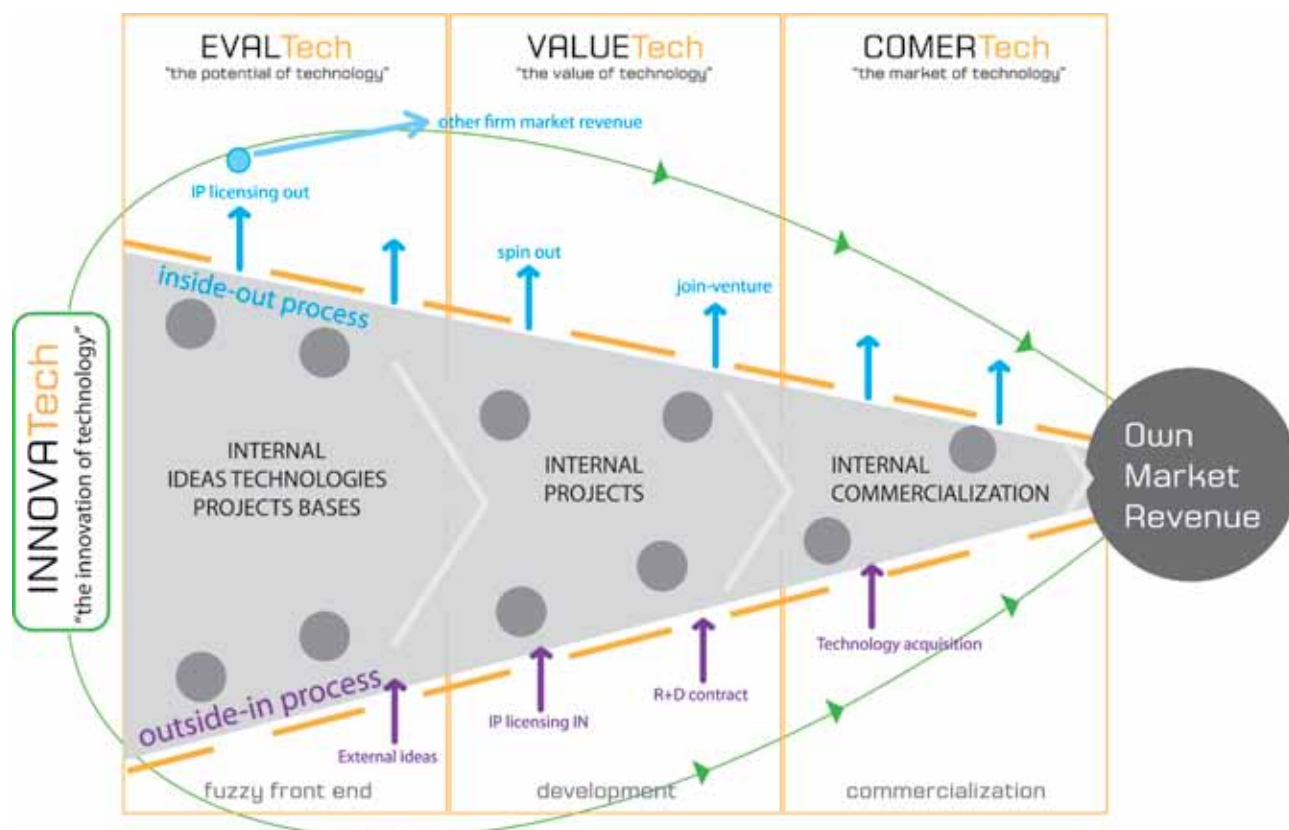
Debemos tener muy presente que no se pueden copiar modelos ni trasladar esquemas porque los sistemas sociotécnicos son diferentes en cada contexto (F. Geels 2004, A. Rip y R. Kemp, 1998): la configuración de instituciones, técnicas y artefactos, así como las

normas, reglas, prácticas y redes son propias de cada contexto, todo sistema es heterogéneo y existen diferentes realidades y velocidades en su interior.

Por la realidad de nuestro sistema como comentamos antes, una parte muy importante de las actividades de KIM Uruguay será la formación para generar competencias y capacidades en las personas y organizaciones del país para poder establecer una participación efectiva en este modelo o en otros, y también para participar en la adaptación sociotécnica a las condiciones de Uruguay. Simultáneamente y para garantizar la sustentabilidad del nodo KIM Uruguay será necesario generar una serie de proyectos de I+D+i que sean beneficiosos para todas las partes.

Igualmente se debe tener presente que en un contexto como el de Uruguay no sólo el problema es de relación de la ciencia y la tecnología, sino también temas como la capacitación de trabajadores y de empresarios, mejora de la gestión empresarial en general y especialmente en I+D+i, creación de un marco normativo y regulatorio en sintonía con el contexto internacional y defensor de los intereses del país, trabajar en aspectos de calidad y certificación, promover la participación en cadenas y en fases de las cadenas de más valor agregado, etc.

Al mismo tiempo, la innovación y la transferencia de conocimiento se conciben como conceptos globales en el que es necesario construir redes de colabo-



ración que vinculen la economía uruguaya con las grandes economías mundiales y también con las de los países emergentes de otras regiones del mundo. La constitución de estas redes permite la conexión del país con otras regiones generadoras de conocimiento, incrementando las posibilidades de transferir tecnologías y buenas prácticas realizadas en el país y al mismo tiempo acceder a conocimiento generado en otros países para incorporarlo en las cadenas productivas de Uruguay.

EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN ABIERTA

La innovación es uno de los motores clave en la economía de un país y uno de los principales detonantes sobre el incremento de la competitividad de las empresas. En un entorno de intenso y constante cambio marcado por la globalización de los mercados mundiales, la democratización del conocimiento y de la tecnología, el aumento de la oferta respecto a la demanda, el acortamiento del ciclo de vida los productos y los cambios en los hábitos de los consumidores, el conocimiento se convierte en el principal activo de la economía mundial. La innovación representa la transformación de este conocimiento en valor para el mercado y se visualiza como el pilar fundamental del crecimiento empresarial y, en consecuencia, en valor y riqueza para la sociedad. El reto actual está en cómo saber detectar el conocimiento de valor para la organización, como incrementarlo y cómo transferirlo con éxito al mercado.

Así pues, en los últimos años se ha identificado la necesidad de crear un nuevo modelo de innovación que gestione los procesos de innovación de las organizaciones. Este nuevo modelo trata de abrir el proceso de innovación, combinando tecnologías y conocimiento de origen interno y/o externo a la organización, así como explotando las innovaciones resultantes utilizando caminos internos y/o externos de llegada al mercado, generando nuevas oportunidades de negocio.

LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LA INNOVACIÓN ABIERTA

El concepto originario de innovación abierta se centra sobre todo en dos aspectos clave como son el **modelo de negocio y la tecnología**. Actualmente este nuevo paradigma se ha extendido por todo el mundo, y su tendencia es a incorporar más dimensiones que la tecnológica. Sin embargo, la innovación tecnológica es un factor clave y permite lograr ventajas competitivas más sólidas y dinámicas que otras ventajas comparativas.

La innovación abierta desde una perspectiva de transferencia tecnológica se define como el saber detectar, compartir y combinar el conocimiento interno y externo para crear y capturar valor, conduciendo a la organización a definir nuevos modelos de negocio ya sea en mercados propios, externos o incluso de terceros. Una de las claves dentro del mar-

co de la innovación abierta es por tanto la transferencia tecnológica, componente esencial junto con el modelo de negocio, para transformar el conocimiento tecnológico tanto interno como externo en valor para el mercado.

La **valorización y comercialización** se convierten en las principales etapas en un modelo de innovación abierta basado en la transferencia tecnológica, para que una idea o tecnología ya provenga de dentro o de fuera de la empresa, se convierta primero en una oportunidad y luego en una realidad de mercado que genere un valor económico y social.

Chesbrough define la innovación abierta como el uso intencionado de flujos de entrada y salida de conocimientos para acelerar la innovación interna y para expandir los mercados con el uso externo de la innovación.

El objetivo de un modelo de innovación abierta basado en la transferencia tecnológica es dar respuesta mediante la valorización y la comercialización a las necesidades tecnológicas y de innovación del tejido empresarial en todas las etapas del proceso de innovación en que se produzcan estas, desde la idea hasta la llegada al mercado.

KNOWLEDGE INNOVATION MARKET (KIM) BARCELONA: UN MODELO DE INNOVACIÓN ABIERTA BASADO EN LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Knowledge Innovation Market Barcelona (KIMbcn) nace en el año 2007 para dar un impulso definitivo al mercado tecnológico catalán fomentando la valorización y comercialización de la I+D+i desde una óptica innovadora y con la colaboración del sector público y privado. KIMbcn se define como un intermediario de innovación abierta que tiene por objetivo ofrecer soluciones globales a las necesidades de innovación y tecnología de las empresas y entidades, con el fin de incrementar su competitividad.



De izq. a der.: Xavier Jove (Cámara de Comercio de Barcelona), Antoni Paz (Director Kim global), Miguel Sierra (INIA), Gustavo Della Nave (Ancap), Alfredo Alcarraz (Ancap), José Silva (INIA).

Se trata de un centro acelerador de la transferencia de tecnología y de conocimiento orientado principalmente a la demanda empresarial.

KIMbcn opera bajo un modelo de innovación abierta desde una perspectiva de transferencia tecnológica, que ha sido diseñado y validado conjuntamente con el creador de este nuevo paradigma, el Dr. Henry Chesbrough.

El modelo de innovación abierta de KIMbcn es un modelo dinámico que promueve el uso combinado de conocimientos y tecnologías internas y externas como insumos del proceso de innovación, promoviendo el uso de nuevas estrategias de comercialización para acceder al mercado, ya sea el propio de la organización como uno nuevo o bien de un tercero.

Al mismo tiempo el modelo se centra en la concentración de masa crítica alrededor del modelo KIM mediante el establecimiento de una red de contactos empresariales y de generadores de conocimiento, que permite detectar las necesidades del mercado y el stock tecnológico de cada región. Estas detecciones regionales se complementan con el establecimiento de una red internacional que permite acelerar la transferencia de conocimiento entre las regiones en las que KIM tiene presencia.

Los aspectos clave que tiene en cuenta este modelo son:

- **Transferencia de tecnología y conocimiento:** En un entorno donde el conocimiento es más abundante que nunca y está al alcance de todos, se precisa de mecanismos eficaces para identificar, acceder, incorporar y explotar el conocimiento necesario para crear valor para el mercado tecnológico.

- **Modelo de negocio:** El valor de una idea o tecnología depende de su modelo de negocio para transferirla al mercado. El modelo de negocio describe como la organización crea valor y captura una parte.

- **Propiedad Intelectual:** La propiedad intelectual se considera como una parte integral de la estrategia tecnológica, utilizándola de forma proactiva.

- **Estrategias de dentro hacia fuera:** Los “falsos negativos” (ideas o proyectos que no forman parte de la organización y por tanto no avanzan en el proceso de innovación por no tener la certeza de su éxito) están abiertos a nuevas vías de explotación y comercialización.

La aplicación exitosa del modelo de innovación abierta proporciona las siguientes ventajas competitivas en las organizaciones:

- **Reducción de costes y riesgo:** Se produce una disminución de los costes internos y externos en el proceso de innovación. Sobre todo en la fase de generación

de ideas pero también durante el desarrollo y su salida al mercado a través de diferentes canales. Del mismo modo, el riesgo también es compartido.

- **Aceleración de la innovación:** El proceso de innovación se acelera ya que permite reducir los ciclos de creación de productos y servicios. Se mejora el tiempo de llegada al mercado de las innovaciones que las empresas generan. La capacidad de absorber el conocimiento externo y combinarlo con el interno, así como la capacidad de dar valor en el mercado son factores determinantes para esta aceleración.

- **Eficacia de la I+D+i:** Se incrementa la eficacia de la I+D+i, con una mayor tasa de éxito de las investigaciones y desarrollos internos ya que por un lado se alimentan de conocimiento externo y por otro encuentran nuevas salidas para llegar al mercado. También se mejora el retorno de la inversión en I+D interno a través de la cesión o la licencia de la propiedad intelectual no utilizada.

- **Nuevas oportunidades de negocio:** Los “falsos negativos” se abren a nuevas oportunidades para ser explotados y llegar al mercado. De esta manera se impulsa la I+D fuera de la organización.

- **Ecosistema de innovación:** Se crea un ecosistema de innovación, donde la conexión entre los diferentes agentes (empresas, universidades, centros tecnológicos, intermediarios, administración, inversores, usuarios, clientes, proveedores) genera oportunidades para todos y enriquece la sociedad. Hay que estar conectado en red.

- **Aumenta la creatividad:** Con la aportación externa se amplían las fuentes de innovación así como el flujo de ideas en la organización. La fase de generación de nuevas ideas enriquece y se vuelve más creativa a la vez que compleja, por lo tanto, es necesario aplicar técnicas de creatividad avanzadas. A más creatividad, más ideas, más oportunidades, más opciones de mercado.

SERVICIOS OFRECIDOS POR KIM

La cartera de servicios del KIMbcn se compone por tres servicios principales: EVALTech (el potencial de la tecnología), VALUETech (el valor de la tecnología), COMERTech (el mercado de la tecnología).

- **EVALTech** - Los resultados de la investigación y la tecnología se evalúan de acuerdo con su potencial de innovación y su capacidad para llegar al mercado. El resultado de este proceso es una “hoja de ruta” para conseguir el mejor acceso al mercado posible.

- **VALUETech** - Los proyectos se clasifican según su grado de maduración y desarrollo y se deciden las actuaciones que deben emprenderse con el objetivo de aumentar su valor para su óptima penetración y posicionamiento en el mercado. Entre las posibles actua-

ciones, la protección intelectual e industrial, el diseño de prototipos y el desarrollo y mejora de la tecnología ocupan un lugar destacado.

• **COMERTech** - Acompañamiento y apoyo hasta la comercialización. En este proceso se establece la estrategia de comercialización de la nueva tecnología, elaborando el correspondiente plan de negocios y facilitando el apoyo necesario sea cual sea la vía de comercialización escogida.

DETECCIÓN DE NECESIDADES DE INNOVACIÓN

Esta etapa es sin duda la más determinante sobre el modelo de innovación abierta de KIMbcn, y tiene por objetivo la detección de las necesidades de innovación de las organizaciones para poder generar oportunidades de negocio.

INNOVATech (la innovación de la tecnología) es una actividad de KIMbcn que busca necesidades de innovación en el sector empresarial en todas las fases del proceso de innovación y las convierte en oportunidades para el modelo de innovación abierta de KIMbcn. De esta manera, se tiene por objeto añadir el valor necesario para que estas oportunidades lleguen al mercado de la mejor forma posible.

CONCLUSIÓN

El modelo propuesto por KIM y las experiencias generadas tanto en Barcelona como en el resto de la red y que está basado en el enfoque de innovación abierta se presenta como un instrumento que puede aportar al desarrollo del sistema emergente de innovación del Uruguay. Sobre todo en aspectos en los cuales se constatan deficiencias que hoy se presentan como claves para el desarrollo del país tales como: gestión de la I+D+i empresarial y en el ámbito de la ciencia y la tecnología, nuevas estrategias en la gestión de la propiedad industrial e intelectual, inteligencia competitiva, vigilancia tecnológica, internacionalización del conocimiento, búsqueda proactiva de socios y de inversión extranjera en áreas de interés estratégico del país, etc.

Promueve también la experimentación de políticas y de instrumentos en las políticas de innovación de los países en desarrollo (Rodrik, 2008).

Está en sintonía con las recomendaciones de varios expertos para el abordaje de políticas de innovación en países como Uruguay (Chaminade, C., Lundvall, Vang, B. y Joseph, F., 2009), tales como: contar con un amplio espectro de actores público y privado, del universo de la ciencia-tecnología y de las empresas, integrando el mayor número de jugadores para construir una visión nacional de desarrollo. Además, promueve la creación de una estrategia nacional de innovación vinculando aquellos potenciales actores internacionales identificados que permitan la construcción de capacidades hoy débiles o ausentes en Uruguay.

El modelo más adecuado a la realidad de Uruguay sin

duda no será ni el modelo catalán, ni el vasco ni ningún otro; será el que mejor se adecue a la realidad sociotécnica del Uruguay (a sus actores, reglas, normas, etc.) y el que logre la transformación en el sentido deseado y decidido democráticamente. Este modelo de KIM aborda una serie de desafíos que hoy tienen planteado algunos actores y circuitos de innovación en la actual fase de desarrollo de Uruguay y seguramente promoverá la co-evolución de todos los actores del sistema emergente de innovación en Uruguay creando nuevos retos y desafíos para todos.

REFERENCIAS

- Chaminade, C., Lundvall, Vang, B. y Joseph, F., (2009), Designing innovation policies for development: towards a systematic experimentation-based approach en Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Edward Elgar.
- Chaminade, C. y Edquist, C. (2006), From theory to practice. The use of systems of innovation approach in innovation policy, in J.Hage and De Meeus (eds), Innovation, Learning and Institutions, London Oxford University Press.
- Chesbrough, H. (2006), Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press, 2006.
- Chesbrough, H. (2006), Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape. Harvard Business School Press, 2006.
- Geels, F. (2004), From sectoral systems of innovation to socio-technical systems-Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. Research Policy 33, pp 897-920.
- Open Innovation in Global Networks, OECD, 2008.
- Rodrik, D. (2008), "The new development economics: we shall experiment, but how shall we learn?", working paper, disponible en <http://ksghome.harvard.edu/~drodrik/>



De izquierda a derecha: Xavier Jove (Cámara de Comercio de Barcelona); Joan Parra en representación de la Generalitat de Catalunya; Aurora Díaz-Rato (Embajadora de España en Uruguay) y Antoni Paz (Director de KIM Global)

EL CONSORCIO REGIONAL DE INNOVACIÓN: UN ABORDAJE REGIONAL DE LA CUENCA LECHERA DEL LITORAL



Laura Piedrabuena¹, Pedro Arbeletche², José Silva³,
Liber Acosta⁴, Carolina Carballo⁵, Joaquín Dutour⁶

INTRODUCCIÓN

Una nueva institucionalidad: Los Consorcios Regionales de Innovación

La nueva forma de concebir a la agricultura como el desarrollo de los agronegocios, permite desde este enfoque, dar nuevas respuestas a los problemas de las cadenas agroindustriales que se dedican a la producción de alimentos. En este marco, las agroindustrias como actividad relevante en la economía del país, demandan una nueva agenda de acciones y políticas, dentro de las cuales se destacan las políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I), como aspecto central en la construcción de competitividad. Tal es así que para aumentar las capacidades y la eficacia en I+D, es necesario generar un nuevo modelo de articu-

lación, el cual implicará una mayor imbricación entre el mundo de la investigación y el entramado productivo, principalmente en aquellos que cuentan con mayor base tecnológica.

Es en este contexto que surge la creación de los Consorcios Regionales de Innovación (CRI), liderados inicialmente por INIA, como agente promotor y articulador de alianzas público – privadas, lo cual implica comprometer en la acción a los actores claves tanto públicos como privados que actúan en el proceso de innovación, activando una política jerarquizada de alianzas estratégicas, que evite la dispersión de esfuerzos, capture las capacidades nacionales disponibles, y permita trabajar con mayor precisión el proceso, desde la identificación de la demanda hasta la innovación tecnológica, en un ámbito territorial regional.

¹ Lic. Ec. Secretaria Técnica del CRI Lechero del Litoral, ² Ing. Agr. Facultad de Agronomía EEMAC, ³ Ing. Agr. INIA, ⁴ Dr. MTV Facultad de Veterinaria EEMAC, ⁵ Ing. Agr. Proyecto CRI Lechero del Litoral, ⁶ Ing. Agr. Facultad de Agronomía EEMAC

Los CRI pretenden ser un instrumento para avanzar en el análisis de un nuevo modelo de vinculación interinstitucional público/privada orientada a que el conocimiento científico/tecnológico se traduzca en valor económico y social. Estos permiten cubrir la necesidad de abordar regionalmente soluciones tecnológicas de largo plazo, que produzcan cambios en los sistemas productivos, basadas en la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y en los procesos de transformación industrial, que potencien el ingreso y posterior mantenimiento en mercados cada vez más exigentes.

En su primera versión, este tipo de asociación se implementó en la cadena láctea del litoral del país, bajo el nombre de Consorcio Regional de Innovación de la Cadena Láctea del Litoral (*"CRI Lechero del Litoral"*), el cual integra como miembros activos a las siguientes instituciones: CLALDY S.A., PILI S.A., INIA, LATU y UdelaR. La alianza cuenta con el apoyo financiero de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), la Unión Europea mediante el Programa Uruguay Innova, así como también de sus miembros activos. El Consorcio tiene por objeto coordinar y complementar capacidades entre la industria láctea regional, organizaciones científico/tecnológicas y de educación, asociaciones de productores, agentes de transferencia de tecnología y extensión, así como gobiernos municipales, para promover el desarrollo sustentable de la Cadena Láctea del Litoral, contemplando los aspectos de competitividad, impacto ambiental y equidad social.

Por iniciativa de sus miembros, luego de efectuarse una serie de talleres, en la búsqueda de planificar su accionar en el corto y mediano plazo, el Consorcio decidió conocer de primera mano la situación socio-económica de los productores, mediante la aplicación de una encuesta. A través de ella se procuró generar perfiles considerando variables de tamaño, productivas y tecnológicas (área, rodeo, infraestructura y maquinaria), sociales (composición del hogar, existencia de dependientes), así como sus expectativas y motivación (actual y en trayectoria) de los productores con referencia a la actividad productiva que desempeñan.

El presente trabajo tiene por objetivo mostrar los primeros resultados del relevamiento, el cual busca caracterizar a la cuenca lechera del litoral en su conjunto y algunas particularidades zonales que se identifican a lo largo del trabajo de campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El relevamiento incluyó a todos los productores lecheros que remiten a plantas industriales y que residen en la zona de referencia, ambos criterios debían cumplirse simultáneamente.

El trabajo de campo se implementó a través de un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas, el cual se aplicó a cada productor de la cuenca a partir de una entrevista personal.

Para ello, se contó con el apoyo de todas las instituciones integrantes del CRI Lechero del Litoral y organizaciones de productores lecheros de la región (Mesa Lechera del Litoral, Asociación de productores de Leche de Paysandú, Asociación de Productores de Leche de Parada Esperanza). En el levantamiento de los datos participaron 22 personas, integrantes de 8 instituciones. El trabajo de campo se inició en agosto de 2009, y se dio por finalizado en marzo de 2010, donde se inició la sistematización de los datos.

Los encuestados

Se encuestaron 171 productores de Paysandú y Río Negro, de un total de 230, correspondientes a la cuenca lechera comprendida al norte por Chapicuy y al sur Colonia El Ombú y Bellaco, obteniéndose una cobertura del 74% de los productores remitentes y más del 60% de la leche remitida a planta.

Cuadro 1 - Número de productores encuestados por departamento e industria a la cual remiten.

Empresa	Paysandú	Río Negro	TOTAL
	Nº de Productores		
Claldy	0	55	55
Conaprole	34	3	37
Ecolat	2	2	4
Indulacsa	2	0	2
Pili	72	1	73
TOTAL	110	61	171

En lo referente a la remisión, según los datos disponibles, la región litoral norte remite más de 9 millones de litros mensuales. Discriminando por industria, las dos plantas locales PILI y CLALDY, reciben el 78% de la leche remitida en la zona.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a aspectos sobre la producción de los predios, en el Cuadro 2 se aprecia los estratos de tamaño expresados a través de la superficie destinada a la producción lechera.

Cuadro 2 - Porcentaje de productores por estrato de superficie según departamento y total.

Estratos Superficie (ha)	Paysandú	Río Negro	Total
Hasta 50	31	7	23
51 – 100	25	24	25
101 – 200	23	40	29
201 – 400	11	22	15
> 400	9	7	8
Total	100	100	100

Analizando la distribución de la superficie lechera, el 54% de los productores tienen una superficie correspondiente al rango entre 51 y 200 ha, en torno a la media (163 ha), mientras que los predios mayores a 400 ha corresponden a menos del 10% de los productores encuestados. A nivel departamental existen importantes diferencias, ya que en el caso de Río Negro los predios encuestados se concentran mayormente en áreas entre 51 y 400 ha, donde el estrato con mayor frecuencia (40%) fue para los productores entre 101 y 200 ha, mientras que en el caso de Paysandú el área lechera presenta una distribución sesgada hacia superficies menores a las 200 ha, con un 31% de los productores sanduceros explotando predios de menos de 50 has.

Remisión según estrato de superficie

La mayor proporción de leche remitida a planta en Paysandú (47%), corresponde a productores con una superficie mayor a 400 ha, correspondiendo al 9 % de los productores censados en este departamento, mientras que el 47% de la leche remitida corresponde a productores con un área de entre 51 y 400 ha, pertenecientes al 70% de los productores, demostrando la importante concentración de la remisión en los productores con mayor área.

En Río Negro el estrato de productores entre 201 y 400 ha presenta la mayor proporción de leche remitida a planta (43%), junto con la remisión de los productores del estrato de superficie anterior (101 y 200 ha), superando entre ambos, el 75 % de la remisión del departamento.

Tenencia de la Tierra

En cuanto a la tenencia de la tierra, se confirma las apreciaciones de productores y técnicos del rubro, quienes afirman que la cuenca lechera de ambos departamentos no difiere de la situación de la cuenca sur respecto a la tenencia de la tierra, ya que más del 50% de la superficie explotada se posee en propiedad, mientras que el 44% se hace en régimen de arrendamiento. Esta condición se cumple en forma muy similar en ambos departamentos, dejando en claro las dificultades en que se desarrolla la lechería en la zona, considerando el avance de otros rubros que compiten por el área (Cuadro 3).

Cuadro 3 - Tenencia de la tierra por departamento y total, en porcentaje.

Tenencia	Paysandú	Río Negro	TOTAL
Propiedad	54	57	55
Arrendamiento	45	41	44
Tomada en Pastoreo	1	1	1
Total	100	100	100



Orientación productiva

En la región, el 71% de los productores encuestados tiene como único rubro la lechería. A nivel departamental existen importantes diferencias, en Paysandú son el 74% de los productores mientras que en Río Negro el 65%. Como rubros secundarios asociados se destaca la agricultura, en 22% de los predios lecheros de Río Negro, y la ganadería en 12% de los de Paysandú.

Este nivel de especialización demuestra la importancia de la lechería y las diversas políticas que puedan implementarse en el rubro para el desarrollo de la cuenca.

Estructura Etaria

Respecto a las edades de los productores encuestados, clasificadas en tres estratos, predominan ampliamente los productores entre 41 y 60 años (57%). Sin embargo, existen importantes diferencias a nivel departamental; en el caso de Paysandú existe un alto porcentaje mayor de 60 años (32% de los productores), por lo que la distribución de la estructura etaria de dicho departamento presenta distribución sesgada hacia el nivel superior, mientras que en Río Negro se concentra en el tramo medio (41 - 60 años).

Nivel Educativo

De los productores encuestados, la mayoría han completado el nivel primario, sin embargo si discriminamos según lugar de residencia, casi la mitad de los productores de Paysandú tienen primaria completa, mientras que en el caso de Río Negro más del 30% tienen formación secundaria aunque incompleta o tienen cursos con algún grado de especialización (Cuadro 4).

Cuadro 4 - Nivel educativo de los productores encuestados expresado en porcentaje, según departamento y total.

Departamento	Primaria incompleta	Primaria	Bachillerato	Universidad	Otros	Total
Paysandú	16	47	9	9,5	18,5	100
Río Negro	9	33	9	11	38	100
Total	7,5	42	9	10	31,5	100

Residencia

Al generar aportes hacia el diagnóstico de la lechería familiar en la cuenca, encontramos que la mayoría de los productores encuestados, más del 80%, vive en el predio y el resto vive a menos de 50 km del tambo. A nivel departamental, hay una mayor residencia en el predio por parte de los productores de Río Negro quienes superan en un 10% a la marca global de la región. (Cuadro 5).

Mano de obra

Respecto a la mano de obra asalariada, el 50% de los predios encuestados no posee, mientras que el 33% de los tambos tiene 1 o 2 asalariados, vinculados fundamentalmente al ordeño. En cuanto a los valores discriminados por departamento, Río Negro presenta un 40% de los predios con 1 o 2 empleados.

En Paysandú, en tanto, la realidad es bien diferente, ya que solo el 29% mantiene entre 1 o 2 empleados, sin embargo casi el 60% de los predios no tiene empleados. Observando el número de asalariados por departamento, Paysandú supera ampliamente el número de empleados respecto a Río Negro, aunque esto puede deberse al mayor número de predios encuestados que pertenecen al primero (Cuadro 6).

Finalmente, la mano de obra familiar en la cuenca presenta valores similares entre ambos departamentos, donde más del 50% de los casos encuestados, mantie-

ne entre 1 y 2 integrantes de la familia trabajando en el predio y alrededor del 40% entre 2 y 4 miembros de la familia afectados al trabajo en el predio. Esto demuestra la importancia de la mano de obra familiar para buena parte de los establecimientos encuestados, superando por una vez y media en número a la mano de obra asalariada.

Sobre el total de predios encuestados, se cuantifican 2,4 personas como mano de obra familiar promedio por explotación y 1,6 asalariados. A nivel departamental, el promedio de mano de familiar es similar al de toda la cuenca, mientras que en los asalariados se presentan diferencias, ya que en Río Negro el promedio es de 1,5 personas por explotación, mientras que en Paysandú es bastante inferior al promedio global, con 1,1 personas asalariadas por explotación.

Cambio de Rubro

En lo referente a las expectativas de los productores sobre su actividad, frente a la consulta de cambio de rubro, el 80% respondió negativamente lo cual reafirma su posición de mantenerse en la lechería, a pesar de las crisis económicas y climáticas ocurridas durante el pasado año. Este porcentaje no presenta diferencias importantes a nivel departamental.

Cuadro 6 - Mano de obra asalariada por establecimiento encuestado expresado en porcentaje, clasificado en estratos por departamento y total.

N° empleados por establecimiento	Paysandú	Río Negro	Total
	Porcentaje		
0	57	37	50
1 a 2	29	40	33
2	14	23	17
Total	100	100	100
Cantidad total de empleados	184	88	272

Cuadro 5 - Lugar de residencia de los productores encuestados expresado en porcentaje, según departamento y total.

Departamento	Lugar de residencia (%)		
	En el Predio	En Paysandú o Young	Otro lugar
Paysandú	78	16	6
Río Negro	91	5	4
Total	82.5	12.5	5

CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de este estudio, se demuestra la importancia de analizar la caracterización de los productores lecheros y su base agropecuaria, tomando en cuenta la región en la cual producen, ya que se detectan importantes diferencias entre departamentos. El presente relevamiento, dejó entrever algunas disparidades que presenta la cuenca lechera de esta región, como por ejemplo en el caso de Paysandú, donde la remisión se concentra en los predios de mayor tamaño (mayor a 400 ha), correspondiente a menos del 10% de los productores encuestados. Por otro lado, también fue posible observar en este departamento una importante cantidad de predios con superficies muy reducidas, ya que el 30% de ellos posee menos de 50 ha, donde la actividad lechera resulta de difícil sustentabilidad.

La situación de Río Negro es diferente, ya que presenta una mayor homogeneidad, concentrando la remisión en los tramos medios de la escala por superficie (101 – 400 ha). A nivel global, se destaca en la población encuestada la presencia de la mano de obra familiar respecto a la asalariada, ya que en número la supera en una vez y media. También es importante remarcar el elevado

número de familias de productores que residen en el predio, representando más del 80% de los casos.

Finalmente, existen dos puntos críticos en la lechería nacional que también se hacen presentes en la región, como lo son la tenencia de la tierra y la edad de los productores. Ambas variables son centrales a la hora de analizar la sostenibilidad en el tiempo de los predios lecheros, mientras la edad promedio de los productores de la región es de 52 años, el porcentaje de tierra arrendada destinada a la lechería es elevado, superando el 40% del área.

Este es un primer informe referente al CRI Lechero y sus primeras actividades en la región. El relevamiento permitió conocer de primera mano la realidad de los productores lecheros de la región, sus expectativas respecto a la actividad, y la base agropecuaria en la cual producen. Se logró generar una base de información detallada y completa, la cual es un importante insumo para la toma de decisiones por parte de las diversas instituciones que han trabajado en el emprendimiento, así como también lo será para el Consorcio en la construcción de su plan de acción de corto y mediano plazo.



VISITA DEL DR. KEN PECOTA A INIA URUGUAY



Invitado por el Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola, el Dr. Kenneth Pecota, mejorador de boniato de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, EEUU, visitó predios de productores que realizan validación de boniato de cultivares INIA en Salto y los bloques de cruzamiento y parcelas en almacenamiento en INIA Las Brujas e INIA Salto Grande.

Al término de su estadía, el Dr. Pecota manifestó su intención de iniciar intercambio de material genético e información en boniato entre INIA y la Universidad de Carolina del Norte.

ANTECEDENTES

En el año 2010 el investigador Gustavo Rodríguez (Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola) realizó una gira por Estados Unidos, visitando los principales Programas de Mejoramiento genético de boniato. Entre los contactos realizados, se destacó la vinculación con el Dr. Kenneth Pecota de la Universidad de Carolina del Norte, investigador de boniato, obtentor de Covington, una de las tres variedades más utilizadas actualmente en Estados Unidos.

En esa oportunidad, Pecota manifestó su interés en conocer in situ las actividades de INIA en Uruguay, a cuyos efectos se coordinó una visita, que tuvo lugar entre el 9 y 14 de abril del presente año.

También se invitó a participar al Ing. Agr. Héctor Martí responsable del proyecto de boniato de INTA, con sede en INTA San Pedro, Buenos Aires.

VISITA A PRODUCTORES E INDUSTRIA

En Salto se realizó una recorrida por dos predios de productores, en la zona de Colonia Gestido y Corralitos donde se observaron chacras de producción comercial y las áreas de validación de la nueva selección Ñ0424.1 de piel morada/pulpa crema y el progreso del cultivar Cuabé (piel cobriza/pulpa naranja) liberado en el 2009.

En particular en el predio del Sr. Malvasio en Colonia Gestido, se observó la producción comercial de Cuabé

para abastecimiento de la planta de Greenfrozen en Bella Unión, con destino a la elaboración de cubos congelados para exportación.

En INIA Salto Grande se recorrió el bloque de cruzamientos dirigidos a boniatos de piel y pulpa naranja y se evaluaron los ensayos comparativos y de selecciones avanzadas.

También se visitaron los ensayos de cultivares en el Centro Tecnológico de Bella Unión, en el predio de la cooperativa CALAGUA, donde se generó un fluido intercambio de ideas con técnicos locales sobre la experiencia de boniato para etanol en EEUU y posteriormente se visitó la fábrica de productos congelados CALAGUA (Green Frozen S.A) donde se procesa boniato congelado para exportar al Reino Unido. El Dr. Pecota confirmó los comentarios vertidos por el Dr. Don Labonte (Louisiana) durante su visita a nuestro país en abril de 2010, sobre el panorama actual del cultivo en Estados Unidos que muestra una fuerte tendencia al aumento de la demanda industrial para congelado y frito.

En INIA Las Brujas se recorrió el bloque de cruzamientos dirigido a la obtención de boniatos morado/crema y el destinado a crear genotipos de alta materia seca para uso industrial. También se observaron los ensayos de conservación de variedades en parcelas de almacenamiento en galpón. Posteriormente se mantuvo una reunión con el Ing. Agr. Francisco Vilaró, de INIA, en la que se recabaron aspectos relacionados a posibles áreas de interés entre la Universidad de Carolina del Norte (NSCU) e INIA, con la intención de iniciar el intercambio de material genético e información entre ambas instituciones.

CONCLUSIONES

Los aportes recibidos durante la estadía del investigador estadounidense fueron muy relevantes, así como las perspectivas de intercambio con la Universidad de Carolina del Norte, en particular para el desarrollo de cultivares de pulpa naranja, de alta calidad con destino industrial y de exportación; así como en la actualización en aspectos relativos a la producción, poscosecha y manejo del cultivo de boniato.

Para el Programa de la Universidad de Carolina del Norte resulta de interés la similitud en el abordaje de las diferentes temáticas del cultivo, en particular el material obtenido en Uruguay presenta tolerancia a insectos de suelo y materiales con piel gruesa que muestran potencialidad de resistir mejor el manejo de cosecha y poscosecha, tendientes a la mecanización del cultivo.

Quedó de manifiesto el interés en establecer una agenda de trabajo que beneficie a ambos Programas de Investigación, sobre todo en la búsqueda de variedades de alta materia seca con destino a la obtención de etanol, así como trabajos para desarrollar la siembra a partir de trozos de boniato, que contribuirían en gran medida a la mecanización del cultivo con fines industriales.

INIA LA ESTANZUELA Y SOCIEDAD RURAL DE DURAZNO REALIZARON JORNADAS PARA TÉCNICOS Y PRODUCTORES



En el marco del centenario de la Sociedad Rural de Durazno (SRD), INIA La Estanzuela organizó en conjunto con la SRD dos actividades que lograron convocar a más de 200 personas.

La primera de ellas centró su temario en analizar las herramientas y estrategias de alimentación para una inviernada eficiente, o de precisión, como la hemos denominado desde hace ya un tiempo. La actividad se realizó en el mes de mayo, e incluyó en su temario una puesta a punto de los principales resultados en las líneas de trabajo que INIA viene llevando a cabo en recría y engorde final. Entre los temas abordados se destacaron: el manejo y opciones de verdeos para una producción temprana de forraje de calidad, la aplicación de herramientas que apuntan a reducir costos y mano de obra, y los conceptos más sobresalientes para la suplementación en ovinos para gestación y engorde, como aspectos centrales en el programa. En esta edición de la revista INIA se resumen algunos de los trabajos tratados. La información completa, se encuentra disponible en nuestra página web (www.inia.org.uy/online/site/86121811.php), donde se puede acceder en forma gratuita a la publicación generada en la jornada, en formato PDF (SAD 645).

La segunda actividad, llevada a cabo en la primera semana de junio, estuvo vinculada al manejo de los cultivos de invierno, de cara a la presente zafra.

INIA La Estanzuela tenía especial interés en concretar esta actividad en zonas no tradicionales para la agricultura dada la expansión del rubro en la realidad del país, con el objetivo de difundir información y acercar a productores y técnicos inmersos en esta realidad. El foco fue apuntar al manejo eficiente del cultivo para la obtención de altos rendimientos. Esta actividad fue complementaria a las desarrolladas tempranamente en Trinidad y Minas.

En el temario abordado se incluyó: manejo de la fertilización y el control de enfermedades coincidente con los intereses del momento de la zafra.

Además, se repasaron las principales características de materiales de trigo con genética INIA (Grupo Trigo – Génesis), para aquellos productores que aún pudieran estar decidiendo la elección de materiales.

Más información y publicación disponible en: <http://www.inia.org.uy/online/site/87046411.php>

Es de destacar el apoyo y disposición para la organización conjunta de ambas actividades, recibido por parte de la Sociedad Rural de Durazno.



Boletín de Divulgación 100

SISTEMAS AGROFORESTALES

Editores: Fernando Olmos,
Martín Sosa, Gustavo Balmelli,
Enrique Pérez Gomar

N° páginas 48

Febrero 2011

El trabajo describe las actividades de validación desarrolladas en la Unidad Experimental La Magnolia, de INIA Tacuarembó, para la implementación de sistemas agroforestales.

Desde hace más de 30 años en la región noreste se ha venido evaluando la integración de diferentes rubros en sistemas de producción asentados sobre suelos de areniscas: forrajeras para producción animal, cultivos graníferos, cultivos hortícolas y plantaciones forestales, en la búsqueda de consolidar una adecuada combinación de rubros, favoreciendo la diversificación productiva.

En la publicación se da cuenta de los resultados logrados a través de esta integración de propuestas forestales y ganadero-agrícolas.



Guía de usuarios del Programa Plan T

Autor: Henry Durán

N° páginas 38

Marzo 2011

Plan-T constituye una herramienta informática para facilitar la planificación en el tambo.

En este manual se explica el funcionamiento del programa, diseñado con ventanas interactivas, que trabaja para el usuario haciendo las cuentas que supone un balance forrajero dinámico.

Tanto el ingreso de datos como los resultados generados en cada corrida pueden manejarse en las ventanas de la página web.

Esta guía permite el ajuste de aspectos productivos: rotaciones forrajeras, carga animal, necesidad de reservas forrajeras, estrategias de suplementación y su potencial impacto, entre otras.



FPTA 26

Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales

Editores: Alice Altesor,
Walter Ayala, José Paruelo

N° páginas 233

Marzo 2011

Este libro constituye un aporte al conocimiento del bioma de nuestro país, en cuanto a estructura y funcionamiento y las tecnologías adecuadas para el manejo de sistemas ganaderos basados en el uso del campo natural.

El bioma pastizal cubre más del 70% de nuestro país, constituyendo parte de una de las áreas más extendidas de pastizales del mundo. El conocimiento de la heterogeneidad espacio-temporal de la tasa de producción de forraje del mismo y el funcionamiento de los pastizales es escasa y fragmentaria.

Este proyecto ha generado conocimiento sobre el potencial de crecimiento de especies nativas, las que podrían promover una mayor productividad y conservación de la biodiversidad, mejorando el funcionamiento de los ecosistemas pastoriles.



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

INIA Dirección Nacional
Andes 1365 P. 12, Montevideo
Tel: 598 2902 0550
Fax: 598 2902 3633
iniadn@dn.inia.org.uy

INIA La Estanzuela
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Tel: 598 457 48000
Fax: 598 457 48012
iniale@le.inia.org.uy

INIA Las Brujas
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Tel: 598 2367 7641
Fax: 598 2367 7609
inia_lb@lb.inia.org.uy

INIA Salto Grande
Camino al Terrible, Salto
Tel: 598 4733 5156
Fax: 598 4733 9624
inia_sg@sg.inia.org.uy

INIA Tacuarembó
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Tel: 598 4632 2407
Fax: 598 4632 3969
iniatbo@tb.inia.org.uy

INIA Treinta y Tres
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres
Tel: 598 4452 2023
Fax: 598 4452 5701
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

