

REVISTA N° 45 - JUNIO 2016

ISSN - 1510 - 9011

CORREOS DEL URUGUAY

FRANQUEO A PAGAR / Cuenta N° 1010/2



Sumario



Foto de tapa: Siembra de cultivos de invierno en campos de mejoramiento INIA La Estanzuela (Foto: A. Vergara)

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

JUNTA DIRECTIVA

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel
MGAP - Presidente

Dr. PhD. José Luis Repetto
MGAP - Vicepresidente

Ing. Agr. Jorge Peñaricano
Ing. Agr. Diego Payssé
Asociación Rural del Uruguay
Federación Rural

Ing. Agr. Pablo Gorriti
Ing. Agr. Alberto Bozzo
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. (Mag) Raúl Gómez Miller

Fotografías:
Edison Bianchi, Amado Vergara

Realización Gráfica y Editorial:
Aguila Comunicación y Marketing
Tel.: 2908 8482, Montevideo.
Edición: Junio 2016 / N° 45
Tiraje: 25.000 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.uy>

Revista trimestral.

Revista N° 45 / Junio 2016

EDITORIAL

1

INIA X DENTRO

- Nuevos gerentes de INIA 2
- Inauguración de la sede Regional del FLAR 4
- Transmitiendo conocimientos y valores 5
- Avances del Plan Estratégico Institucional 8

PRODUCCIÓN ANIMAL

- Producción ovina en pequeña escala 9
- 3ª Auditoría de calidad de la cadena cárnica 14
- Ideas para aliviar el efecto del barro en el tambo 17

CULTIVOS

- Nueva Plataforma para estudio de resistencia de enfermedades en trigo 20

HORTIFRUTICULTURA

- Acercamiento a un manejo agroecológico de Psila del peral 22
- Efecto de la infección con PNRSV y PDV en Moscato Tardío 25
- Nuevo cultivar de frutilla LBK 36.1 29
- Nuevo sistema de producción de frutilla para el sur del país 31
- Híbridos de tomate 35

FORESTAL

- Nuevas metodologías de simulación de crecimiento forestal 36

BIOTECNOLOGÍA

- En la búsqueda de genes de resistencia a Brusone en arroz 40

SUSTENTABILIDAD

- Intensificación sostenible de la ganadería vacuna 44
- Emisión de metano entérico en bovinos de carne 49

AGROCLIMA

- Apar: Radiación Activa Absorbida por la Vegetación 53

NOTICIAS

- 3ª Pasantía de estudiantes de la Universidad de Georgia 55
- Actividades de la Plataforma de Salud Animal 58

ACTIVIDADES

- Encuentro de productores y facilitadores de Predios Foco 60
- Jornada lechería hoy: repensando el sistema 63
- Participación de INIA en el Congreso Mundial Hereford 64
- Visita a INIA Treinta y Tres: Gira de otoño Aberdeen Angus 66
- Jornada de cultivos de invierno 67

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



EDITORIAL

Ing. Agr. MSc., PhD., Álvaro Roel
Presidente Junta Directiva de INIA



En sucesivas oportunidades desde este espacio editorial hemos mencionado conceptos vinculados al proceso de construcción del Plan Estratégico Institucional (PEI) en el que está abocada nuestra institución, que implica en forma genérica la priorización de las líneas de investigación. Entendemos importante ampliar y compartir alguno de los lineamientos centrales y adicionales con el que estamos encarando este proceso. El primero tiene que ver con la mirada temporal, el nuevo PEI deberá equilibrar las necesidades de investigación de corto, mediano y largo plazo con las demandas del país hacia el 2030.

Este cambio en el alcance de la planificación estratégica obedece a los desafíos de un mundo globalizado, cambiante y disruptivo. Dicho entorno exige organizaciones flexibles y anticipativas que eviten las inercias temporales en el pensamiento estratégico, las que pueden afectar su competitividad con repercusiones a nivel sectorial y nacional. Esto implica planificar con un horizonte más amplio, basados en el entendido que los énfasis y los procesos de construcción deben tener una mirada de políticas de estado, más allá de los aspectos coyunturales marcados por el corto plazo.

En este sentido avanzamos consolidando tres frentes o áreas de trabajo simultáneamente: (1) desarrollar tecnologías para la intensificación sustentable y la consolidación de la producción agropecuaria; (2) desarrollar tecnologías y competencias de innovación no tecnológicas que permitan incorporar y apropiar valor a la pequeña producción y la producción familiar; y (3) participar directamente en la expansión del conocimiento científico nacional y la formación de capital humano de alta calidad, siempre orientado a capitalizar las oportunidades y resolver los problemas del sector agropecuario en sintonía con la visión y misión institucional.

Este proceso de revisión, que viene siendo llevado adelante en estrecha interacción, colaboración y coor-

dinación con la institucionalidad agropecuaria (público-privada), será central a la hora de definir los recursos que debemos canalizar para fortalecer las acciones de investigación, innovación y transferencia de tecnología en el sector agropecuario.

Estas definiciones resultan básicas para la construcción y consolidación de un modelo agro-inteligente, agro-innovador y agro-exportador que permita un crecimiento de la producción agropecuaria sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental. De estos conceptos se desprende que visualizamos este proceso de planificación estratégica con una concepción más amplia que repasar las prioridades de investigación, y entendemos que tan relevante como esto es analizar simultáneamente cómo nos organizamos y articulamos con las capacidades nacionales, regionales y mundiales para llevar adelante los nuevos desafíos.

Esta es la manera que entendemos de responder cabalmente a quienes contribuyen política, económica y socialmente con la institución. Para esto es necesario tener una muy clara sintonía con las priorizaciones de políticas públicas y una muy estrecha interacción con las necesidades de los productores y sus sistemas productivos.

Por este camino vamos...

NUEVOS GERENTES DE INIA

Se terminó de consolidar la integración del equipo de alta gerencia institucional iniciado algunos meses atrás, designando a los Gerentes de Investigación y de Innovación y Comunicación Institucional

El Gerente de Investigación es el Ing. Agr. Jorge Sawchik, quien obtuvo su doctorado en manejo y fertilidad de suelos en la Universidad de Iowa (EEUU). Sawchik desarrolló toda su trayectoria profesional en INIA, habiendo ocupado con anterioridad la dirección del Programa Nacional de Investigación de Producción y Sustentabilidad Ambiental y, posteriormente, la dirección del Programa Nacional de Investigación en Cultivos

Los principales objetivos de la Gerencia de Investigación son los de contribuir a que la agenda de investigación y los desarrollos tecnológicos de INIA aporten a la sostenibilidad socio-económica y ambiental de los sistemas de producción del país, contemplando de forma pertinente a las demandas más relevantes identificadas y priorizadas en su estrategia institucional. Implica liderar, planificar, monitorear el proceso de investigación global del Instituto, orientar y dirigir el funcionamiento de Directores de Programas Nacionales y Unidades Técnicas bajo su responsabilidad y desarrollar redes que permitan mejorar la calidad de la producción científica del Instituto.

Se trata de un nuevo cargo que procura una coordinación más eficiente entre los distintos Programas, Unidades y Plataformas de investigación de INIA, comentó Sawchik. Es un eje importante en el accionar institucional que tiene que funcionar en base a algunos conceptos clave, tales como un diálogo fluido e intenso, apostando a la construcción de masas críticas en las distintas áreas del Instituto, agregó.

“Estamos en un momento bisagra, en plena elaboración de un nuevo Plan Estratégico Institucional (PEI), que se convertirá en nuestra hoja de ruta en los próximos años. Es un momento de construcción, de argumentación, de pensar con una visión de largo plazo qué temas reforzaremos y cuáles dejaremos de hacer, porque de eso se trata cuando hablamos de definir nuestra agenda de investigación, de priorizar”, argumentó.

Para Sawchik es una tarea desafiante, pues se trata de iniciar un proceso nuevo y en un momento clave, en el que se está definiendo qué se va a investigar



Ing. Agr. Jorge Sawchik

y cómo hacerlo. Agregó que se han venido desarrollando diversas instancias para la definición del PEI, a través de consultas con referentes externos, actores del ámbito público y privado, academia y organizaciones de productores, definiendo los temas trascendentes a encarar por la investigación para los distintos sistemas productivos.

“Habrá temas nuevos en la agenda y otros que debemos fortalecer”. La forma de encarar ese desafío será mediante una interacción permanente con los distintos estamentos del equipo de investigadores, trabajando en el territorio, argumentando y laudando, “entendemos que esa es la mejor manera de hacer las cosas”, concluyó.

Por su parte, el Gerente de Innovación y Comunicación Institucional es el Ing. Agr. Miguel Sierra, quien había venido desempeñando el cargo en forma interina durante los últimos meses. Sierra tiene una maestría y doctorado en Ingeniería de los alimentos en la Universidad Politécnica de Valencia (España) y un posdoctorado en Wageningen (Holanda).

Los principales objetivos de la Gerencia de Innovación y Comunicación Institucional son los de promover la vinculación tecnológica (desarrollo de productos, procesos, servicios científicos y tecnológicos con destino al mercado y políticas públicas); la gestión de la propiedad intelectual del Instituto; la administración eficiente de las acciones de Inteligencia estratégica (prospectiva y vigilancia tecnológica); liderar acciones de comunicación y transferencia de tecnología, participación activa en la definición de objetivos, políticas y estrategias institucionales a nivel nacional.

Sierra manifestó la intención de dar continuidad a las acciones y proyectos que se vienen desarrollando con buenos resultados e incorporar nuevas acciones que solidifiquen una nueva dinámica. "INIA tiene que ser un socio estratégico, cercano para los productores y la sociedad, sólido científica y técnicamente, pero también comunicacionalmente amigable y atractivo", agregó.

"Tenemos el desafío de escalar las experiencias desarrolladas a escala predial, mediante modelos de co-innovación para impactar en un número mayor de productores y probar si dicho modelo logra generar dinámicas que mejoren la conexión entre la investigación y la aplicación del conocimiento. A su vez, como sucede en todos los institutos agropecuarios de investigación del mundo, conviven en INIA diversos abordajes para diferentes situaciones (cadenas de valor, complejidad de las tecnologías, necesidades de los actores involucrados, etc.) y queremos tener claro el mapa de situación y contribuir a potenciar estos paradigmas.

Aludió a que INIA cuenta con una cantidad muy importante de información, muchas veces dispersa, y la intención es integrarla de forma creativa y comunicarla de forma amena a los diversos públicos del Instituto (productores, técnicos, academia, sociedad), dando un fuerte impulso a la comunicación digital y virtual. "Una nueva herramienta que ya se ha venido desarrollando y se piensa fortalecer es el uso de aplicaciones que faciliten la toma de decisiones al productor", aseguró.

Una propuesta firme es el trabajo en red con organismos públicos y privados y otros actores empresa-



Ing. Agr. Miguel Sierra

riales y cooperativos con los cuales generar alianzas que potencien la conexión investigación-innovación

Por otro lado, desde la Gerencia se buscará potenciar los "Predios demostrativos" y crear rutas de innovación, impulsando y potenciando experiencias ya existentes en la institución, "hibridando" el conocimiento y la experiencia de los productores con el conocimiento y la sistemática científica de los investigadores.

En cada sistema, cadena de valor o territorio se deberá diseñar una estrategia de intervención específica. No es necesario que todos tengan un especialista sectorial o predios demostrativos, mencionó. "Estos elementos integran la nueva caja de herramientas, luego veremos con los investigadores y actores públicos y privados vinculados a dichos ámbitos que tipo de instrumentos creamos o fortalecemos para mejorar el estado actual de conexión entre investigación e innovación".

INAUGURACIÓN DE LA SEDE REGIONAL DEL FLAR PARA LA ZONA TEMPLADA



El 16 de marzo se inauguró la Sede Regional del FLAR (Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego) para la zona templada en las instalaciones de INIA Treinta y Tres. El acto estuvo organizado por autoridades de INIA y del propio FLAR.

Durante el mismo, el Dr. Eduardo Graterol, Director Ejecutivo del FLAR, comentó que este hecho es parte de una estrategia más amplia del Fondo, “no solamente para tener presencia en el programa de mejoramiento de arroz para la zona templada, contando ya en esta sede con el mejorador del FLAR para esta región, sino también para dar mucho más dinamismo a lo que es la integración del trabajo con los distintos socios del FLAR en la región: IRGA de Brasil, el grupo de INTA ADECOAGRO y COPRA de Argentina, INIA de Uruguay y Chile”. Agregó que esta nueva estrategia va a dar la posibilidad de manejar mejor el germoplasma, al posibilitar prácticamente todo el proceso de selección en la región, por la interacción de los mejoradores de las organizaciones miembros del FLAR con el mejorador del Fondo.

Destacó además la posibilidad de integrar a agrónomos en el trabajo de investigación, tomando en cuenta otros factores, más allá del comportamiento de los materiales genéticos, en los ensayos de investigación. “INIA es un actor muy reconocido en investigación en arroz en América Latina, con científicos de primer nivel y muy buena infraestructura. Este acontecimiento es un hito en la historia del FLAR y seguramente permitirá mejo-

rar rendimientos, resistencia a enfermedades y calidad de una manera más eficiente, a través del trabajo colaborativo”, añadió.

Por su parte, Ruben Echeverría, director del CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), comentó que seguramente la demanda de arroz se incrementará de manera importante en el futuro, considerando el aumento de la población mundial, previéndose una demanda adicional de entre 60 y 100 millones de toneladas para 2030. Ese arroz provendrá en buena medida de la zona templada de América Latina, dijo, pues es una región más ecoeficiente, con sistemas de producción que incluyen rotaciones. “Seguramente los mejoradores van a seguir subiendo los rendimientos. Cuando hace algunos años parecía imposible alcanzar las 9 toneladas/hectárea de producción hoy es un hecho, por lo que el techo productivo se va a seguir subiendo. El desafío actual es lograr cultivos menos vulnerables al cambio climático y más resistentes a enfermedades. La inversión en investigación posibilitará estas mejoras, por eso esta iniciativa es una muy buena noticia”, concluyó.

Ernesto Stirling, presidente de la Asociación de Cultivadores de Arroz, mencionó la necesidad para el sector productivo de seguir incorporando nuevas variedades e información de manejo para mantener la competitividad. “La base técnica que se está presentando hoy seguramente permitirá avanzar más rápido para lograr ese objetivo, es una importante apuesta a la sinergia público-privada”.

Gonzalo Zorrilla, director del Programa de Arroz de INIA manifestó que la concreción de esta sede era un anhelo desde hacía varios años y constituye un ejemplo cooperativo en el desarrollo del conocimiento que permite una interacción más cercana con los países de la región (Argentina, Brasil, Chile). “El vínculo directo con el sector productivo permitirá, además, concretar una plataforma más efectiva para lograr resultados. Seguramente el apoyo del CIAT desde Colombia también va a enriquecer este trabajo de investigación con la zona templada y la integración de equipos potenciará el mejoramiento genético”, agregó.

A su vez, Walter Ayala, director regional de INIA Treinta y Tres manifestó que la instalación de esta sede en el país constituye un reconocimiento a los más de 40 años de trabajo de INIA en el rubro arroz, destacando la fortaleza institucional local y regional. El evento se transmitió en vivo y en directo vía web, registrándose asistencia de varios países.



TRANSMITIENDO CONOCIMIENTOS Y VALORES: una relación ganar-ganar

Ing. Agr. Rosina Brasesco
 Ing. Agr. Fiorella Cazzuli
 Lic. Lorena Clara
 Ing. Agr. Gabriel Ciappesoni

INTRODUCCIÓN

La formación de los recursos humanos es una prioridad de INIA, lo que se refleja en una fuerte apuesta al desarrollo permanente de las habilidades y conocimientos de sus colaboradores, así como a la formación de estudiantes provenientes de instituciones vinculadas (escuelas técnicas, facultades nacionales y extranjeras e institutos de investigación extranjeros).

El Programa Nacional de Producción de Carne y Lana tiene una larga experiencia en la recepción de estudiantes en las diferentes Estaciones Experimentales. Si bien ya hace muchos años que se reciben en INIA tesis de grado, en la actualidad se ha registrado un incremento significativo en la recepción de postulaciones de pasantes nacionales e internacionales, tanto a nivel de tecnicaturas (UTU, Instituto de Gestión Agropecuaria - IGAP, etc.), como de tesis de grado de diversas orientaciones vinculadas a la ciencias agrarias y posgrado (maestría, doctorado y posdoctorado), tanto de origen nacional como internacional.

De hecho, se han fortalecido estas prácticas a través de la generación de alianzas interinstitucionales que permitan la captación -principalmente- de estudiantes de doctorados y posdoctorados. Estas acciones se enmarcan en una política nacional liderada por ANII y UdelaR para fomentar el desarrollo de recursos humanos con formación a nivel de posgrados. INIA, en particular, destina recursos específicos para su desarrollo mediante la herramienta "INNOVAGRO" y, a su vez, la formación de recursos humanos está incluida en la evaluación de sus técnicos e investigadores, lo que refleja claramente la jerarquización que se ha dado a esta temática.

Mediante estas prácticas, los investigadores de INIA logran generar sinergia en la producción de conocimientos, ya que tanto pasantes como tesis pasan a formar parte integral de los proyectos, a través de colaboración en actividades directamente relacionadas o a través de la corresponsabilidad en la ejecución de ensayos de campo.

De acuerdo a lo establecido en el Programa de Pasantías de aprendizaje, se entiende como pasantía a "la extensión orgánica del sistema educativo en el ámbito de INIA, donde los egresados o alumnos realizarán actividades programadas o prácticas supervisadas relacionadas con su formación y especialización, llevadas a cabo bajo la organización y control del Instituto, según las características y condiciones que se fijan en convenios específicos ce-

lebrados a tal fin con las Instituciones Educativas y/o a iniciativa expresa de INIA". Las pasantías se diferencian de las actividades de práctica profesional (tesis), las cuales se orientan fundamentalmente a completar la formación académica de las curriculas de las carreras respectivas.

Una vez recibidas las postulaciones se seleccionan los estudiantes considerando, entre otros aspectos, la vocación por las actividades a desarrollar, el perfil del estudiante y la compatibilidad de sus requerimientos formativos con la disponibilidad del tiempo técnico requerido para su acompañamiento y las demás capacidades organizacionales requeridas. Cumplidos estos requisitos formales se realiza la asignación del referente técnico del estudiante y se acuerda el plan de trabajo, definiendo los objetivos de la actividad formativa, duración, detalle de las actividades a desarrollar y criterios para la realización de la evaluación o informe final.

El proceso de intercambio inicial con cada postulante resulta fundamental para abordar aspectos tales como sus intereses y motivaciones, el análisis de sus antecedentes formativos y laborales y sus competencias personales, a fin de realizar una correcta asignación de actividades. Previo a la incorporación de actividades se entrega a los estudiantes un protocolo experimental que incluye un cronograma de actividades, metodología de trabajo y el organigrama para clarificar roles, responsabilidades y tareas de todos los involucrados.

EL DÍA A DÍA

Las actividades que normalmente se desarrollan en las Unidades Experimentales pueden clasificarse en actividades de carácter operativo, que incluyen la realización de tareas requeridas para el normal funcionamiento de los campos en su conjunto, y actividades exclusivamente relacionadas a la investigación.

La actividad formativa no se limita a una experiencia de aprendizaje netamente académica, sino que se transforma en una experiencia de relacionamiento en la que se fortalecen valores críticos para el trabajo en equipo. Así es que los estudiantes, por propio interés, terminan involucrándose en actividades que no se limitan a los objetivos iniciales de su particular experiencia de formación. Por otra parte, muchos de ellos generan una calidad de vínculo con los técnicos referentes y con quienes pasan a ser sus compañeros - funcionarios de INIA - que se mantiene más allá del tiempo de duración de las actividades de la pasantía o tesis.

Griselda Altez, cocinera en la Unidad Experimental Glencoe puntualizó: "El clima que se genera es muy bueno. Se trata de una relación mutua de respeto. A los extranjeros se los introduce en la cultura uruguaya y en las costumbres camperas", siendo el momento más difícil el de la despedida: "uno se encariña con ellos y cuando se van se los extraña mucho".

¿QUÉ GANA CADA UNO?

A partir de estas experiencias, los estudiantes logran cubrir los requisitos para su formación a través de las actividades o publicaciones (tesis) que se obtienen como producto final de su estadía.

Por su parte INIA, además de generar una estrategia que permite formar recursos humanos que eventualmente podrían llegar a ser futuros colaboradores - conformando un verdadero "semillero de talentos"- cumple con su rol de responsabilidad social y recibe el aporte constructivo a los trabajos de investigación, lo cual es sumamente enriquecedor para los tutores.

Asimismo, el contacto con instituciones educativas permite generar alianzas interinstitucionales, fortaleciendo valores como la disposición a trabajar en red y el desarrollo de capital humano dentro del Instituto.

Estudiantes nacionales

En el caso de estudiantes que provienen de familias de tradición agropecuaria, se transforman en vectores del conocimiento generado en INIA, con potencial para trasladarlo a predios comerciales. Asimismo, si la tesis se realiza en el campo de un productor, se genera un canal de ida y de vuelta del conocimiento, en el que el estudiante sirve de nexo entre el mundo académico y el productivo.

Estudiantes extranjeros

Los convenios que INIA mantiene con más de 50 países facilitan que las universidades recomienden a estudiantes para realizar pasantías de duración variable. El producto más concreto de estas pasantías es un reporte que realiza el estudiante, técnico o científico, durante su estadía. Habitualmente los estudiantes extranjeros visitan diferentes regionales, conociendo distintos sistemas de producción y métodos de trabajo. A su vez, estas pasantías en Uruguay abren posibilidades de intercambio técnico potenciando la capacitación a distancia, de ida y vuelta, además de hacer conocer en el mundo, a través de pasantes del exterior, el concepto de país agroexportador, lo que constituye un elemento más de inserción de Uruguay en el mundo.

HABLAN LOS PROTAGONISTAS

Visión de los estudiantes

Una ex estudiante de maestría de la UNESP comentó "La realización de la pasantía fue una oportunidad única, ya que me permitió conocer una realidad muy diferente, y me permitió afianzar el concepto de producir cada día con más calidad. Fue muy importante el aporte que recibí de parte del grupo de trabajo del Programa Carne y Lana no sólo desde lo técnico-científico, sino también a través de una vasta experiencia práctica. La pasantía me permitió también conocer la estructura y organización del trabajo en un instituto de investigación con las particularidades de INIA,

con la obligación de brindar respuestas tanto a la comunidad científica como a los productores rurales. Me parece fundamental que los estudiantes puedan estar en contacto estrecho con el sector productivo, además del trabajo en las estaciones experimentales.”

La visión de los técnicos

• Dra. Carolina Viñoles

“El tiempo técnico dedicado a la inducción inicial compensa los resultados alcanzados, así como el tiempo destinado a los alumnos compensa con la colaboración obtenida en las investigaciones. Hace algunos años se requería de más tiempo para captar tesis de grado, hoy la situación es diferente, los alumnos se enteran en la propia universidad, por otros estudiantes que ya culminaron su trabajo final o por contacto con sus docentes. Incluso, la participación en congresos y seminarios internacionales de los técnicos ha generado nuevas demandas de pasantes internacionales. Los estudiantes de grado demandan un mayor acompañamiento en metodología y al momento de la producción académica, pero se comprometen en gran medida con el trabajo experimental y brindan datos de muy buena calidad. Por su parte, los estudiantes de posgrado participan desde un rol de mayor autonomía, llegando incluso a proponer temas de investigación. En todos los casos, actúan como masa crítica hacia el investigador, lo cual es muy enriquecedor.”

• Dra. Georgget Banchemo

“Comencé con la capacitación de técnicos agropecuarios, por la Unidad de Ovinos de Estanzuela en los últimos 20 años han pasado y se han formado más de 60 técnicos agropecuarios, quienes participan activamente de trabajos experimentales, los cuales deben analizar y escribir en su tesis. Más tarde empezaron a venir los estudiantes de veterinaria, agronomía y zootecnistas de nuestro país y de varios países de la región a realizar su tesis de grado o a hacer una pasantía de trabajo o capacitación. Es un ambiente muy enriquecedor donde los estudiantes uruguayos comparten experiencias de trabajo y de vida con estudiantes del resto de Sudamérica. A partir del 2007 comenzamos a recibir estudiantes de posgrado. La situación de ellos ha mejorado, ya que gracias al apoyo de la ANII y de nuestras instituciones el estudiante puede contar con una beca de estudios, pues en los inicios debían continuar trabajando para costearse sus estudios.”

• Ing. Agr. Graciela Quintans

“Los estudiantes no solo han aumentado en número sino en nivel de formación. Al comienzo se recibían estudiantes para hacer las pasantías de las Escuelas Agrarias y estudiantes de la Facultad de Agronomía, luego comenzamos a recibir también estudiantes de la Facultad de Veterinaria, así como estudiantes de maestría y doctorado. Hoy ya comienzan a integrarse los estudiantes de grado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de la Empresa

y se cuenta con estudiantes de posgrado del exterior. Actualmente hay técnicos de INTA (Argentina) realizando su doctorado en Uruguay, específicamente en el área de cría vacuna.”

• Téc. Agr. Ethel Barrios

“En el área de ovinos, en Treinta y Tres, hemos recibido estudiantes de Colombia y de México, que realizaron parte de su inducción a la investigación y su estancia pre-profesional en nuestras instalaciones. Generalmente la demanda de estas pasantías llega por parte de los propios estudiantes, mediante vínculos con otros que han participado de estas instancias en INIA o bien contactos con investigadores y/o docentes. En el ámbito nacional, se recibieron en 2015, alumnos de la Escuela Agraria Superior “La Carolina”, que llevaron a cabo la pasantía final para la obtención de su título. En todos los casos, el grado de compromiso y la dedicación por parte de los estudiantes resultó relevante; recibir estudiantes con distintos perfiles y niveles académicos, resulta una experiencia muy provechosa, tanto para los estudiantes como para los técnicos involucrados en su formación.”

CONCLUSIÓN

Consolidar un INIA competitivo pensando en el largo plazo, también pasa por priorizar y fortalecer el desarrollo del capital humano de nuestros colaboradores y de los grados y posgrados que se puedan formar. La posibilidad de aumentar el potencial científico de Uruguay para solucionar problemas y el desarrollo de oportunidades para el agro y el país, va de la mano con la formación de los investigadores, y eso significa formarse a sí mismo y formar a otros.

Si bien queda mucho por avanzar en el fortalecimiento de estos programas formativos se han venido dando pasos consistentes. Partimos de la certeza de que la recepción de estudiantes tanto nacionales como extranjeros es claramente una relación ganar-ganar. Este programa permite estrechar las relaciones interinstitucionales, obtener productos formales (tesis, artículos) y no formales (vínculo estudiantes-INIA), siendo una actividad más que permite materializar los valores institucionales.

Conozca más de quienes han participado de este programa formativo a partir del siguiente desplegable de estudiantes nacionales y extranjeros, ingresando a:



AVANCES DEL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL



Durante el último mes, integrantes del equipo gerencial y directores de programa de INIA mantuvieron reuniones con directivos de las organizaciones de productores que forman parte de la Junta Directiva de la institución y con directores del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. El objetivo de esas reuniones fue el de nivelar información sobre los avances del Plan Estratégico Institucional (PEI) y recabar aportes y nuevas ideas para enriquecer este proceso.

En todos los casos se hizo una síntesis de las distintas etapas cumplidas: entrevistas a referentes de diferentes sectores, talleres con externos de los distintos sistemas productivos y talleres internos con investigadores. En las reuniones se hizo un breve repaso de la agenda de proyectos ejecutada en los años recientes y se estableció el marco general de este nuevo PEI marcando sus principales ejes: intensificación sostenible

de la producción agropecuaria como estrategia país y el concepto de provisión de bienes públicos, como apoyo al diseño de políticas. Se realizó una revisión de los distintos sistemas de producción y los temas más relevantes a abordar por la investigación con una mirada prospectiva. Se aludió, además, a que se van a implementar proyectos “verticales” que atiendan a las particularidades de cada sistema, pero también proyectos transversales a los sistemas que atiendan a temas estratégicos.

La discusión estuvo centrada en el análisis de los grandes temas en agenda para los distintos sistemas, los problemas a encarar en forma prioritaria y las oportunidades a capitalizar. Esto permitió un intercambio de opiniones fluido, sugerencias y aportes sustantivos, que continúan consolidando el proceso de construcción participativa del nuevo PEI de INIA.





PRODUCCION OVINA EN PEQUEÑA ESCALA: tecnología y estrategias de desarrollo

Ing. Agr. Andrés Ganzábal

Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

PRODUCCIÓN OVINA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE INIA LAS BRUJAS

En la década de los 90 comenzaron a desarrollarse en INIA Las Brujas diversos trabajos de investigación, con el objetivo de generar estrategias de producción ovina, complementarias, sostenibles y amigables con los sistemas reinantes hasta entonces en su región de influencia.

La cría de lanares requiere de baja inversión, se adapta con facilidad a la mano de obra familiar, responde a un manejo individualizado, puede ser complementaria de otras actividades laborales o productivas, arraiga a la familia en el medio rural, permite una producción diversificada y la transformación artesanal de sus productos, todo lo cual la determinaba a priori como muy adecuada a los objetivos buscados.

Las características del área de influencia de Las Brujas determinaron la necesidad de generar una propuesta diferente a la tradicional, ya que predominan explotaciones de pequeña escala y producciones vegetales intensivas (hortícola, frutícola y vitícola) y ausencia de cultura ovejera que había sido postergada en la región algunas décadas atrás como consecuencia de dificultades que al decir de sus productores “hacía imposible la producción comercial ovina”.

En este contexto, se requería de una propuesta novedosa, tanto en lo tecnológico como en estrategias de desarrollo. Fue necesario introducir el concepto de un manejo más parecido al de animal de granja, promoviendo la revalorización del rubro como generador de ingresos complementarios, que por sus características se adapta a la convivencia con otras actividades productivas o extra prediales.

En el transcurso de estas décadas los escenarios comerciales también sufrieron variantes de gran entidad: importantes caídas en el precio de la lana (principal producto del rubro hasta aquel momento), cambio de liberado en el concepto del producto "cordero", y simultáneamente una valorización de la carne ovina en los mercados internacionales. Como consecuencia, se generó la necesidad de reorientar los sistemas ovinos en general, pero en particular resultó un fuerte espaldarazo a la producción de corderos en esquemas intensivos.

En el marco de este proceso de generación, transferencia y desarrollo, en julio de 2009 se organizó en INIA Las Brujas una jornada denominada "Producción ovina en pequeña escala" presentando propuestas de INIA y mecanismos de integración institucional para favorecer su adopción.

Se plantearon diferentes desafíos y opciones: adaptación de la tecnología de producción a la pequeña escala, estrategias para mejorar la seguridad de los rebaños (control de depredadores), mínima inversión inicial y riesgos compartidos (fondos rotatorios), adaptación de los escenarios logísticos, así como fomento de la producción ovina en pequeña escala.

En los últimos años la producción ovina ha encontrado campo fértil en la región y su crecimiento ha sido constante (Cuadro 1), con índices productivos y económicos que están muy por encima de los registrados en el resto del país.

En el año 2015 el departamento de Canelones es el segundo del país en términos de cantidad de declarantes de ovinos en predios de menos de 50 hectáreas, con un promedio de 25 animales por predio, y es el único departamento que no ha disminuido su stock en los últimos 15 años.

Más allá de estos registros regionales, la producción ovina en pequeña escala es una alternativa que va extendiéndose en todo el país, ofreciendo oportunidades por su adaptación y su relativa fácil adopción, demostrando que la oveja permite oportunidades para un vasto número de productores familiares de pequeña escala, lo que contribuye a la estabilidad social y a la inserción de nuevas familias en el medio rural.

Cuadro 1 - N° de productores y animales en predios de menos de 50 hectáreas en Canelones

	Año 2000	Año 2015
N° productores	299	624
Cantidad de ovinos	7475	16211



TECNOLOGÍA PARA INICIARSE EN LA PRODUCCIÓN OVINA EN PEQUEÑA ESCALA

La propuesta para un productor que se inicia debe ser sencilla, de bajo riesgo y de incorporación gradual, permitiendo al productor concentrarse en unos pocos elementos tecnológicos básicos, de alta respuesta y elevada seguridad en sus resultados:

- Material genético maternal
- Base forrajera, verdes invernales
- Plan básico de control sanitario,
- Control de depredadores

MATERIAL GENÉTICO MATERNAL

El proceso de intensificación en la ganadería ovina, debe comprender todos los aspectos relacionados a optimizar las condiciones ambientales que garanticen expresar al máximo las virtudes genéticas de las razas o biotipos elegidos: la alimentación, la sanidad y el manejo individualizado. Es un sistema que por su escala no puede permitirse ineficiencias, al menos cuando haya llegado a la estabilización o madurez de su desarrollo.

El objetivo principal en esquemas de pequeña escala es la producción de corderos. En este contexto, la elección del material genético (biotipos maternales) es uno de los aspectos tecnológicos primarios y más importantes para lograr elevados niveles de productividad.



Las razas o biotipos empleados en estos sistemas intensivos deben ser capaces de producir más que su propio peso en kg de cordero al destete, en cada ciclo productivo y en el promedio de toda la población de vientres existentes en el predio.

Esto implica que:

- todas las hembras del sistema deben ser apareadas (incluyendo las corderas)
- una proporción muy alta de ellas debe quedar preñada
- una proporción importante de ellas debe generar partos múltiples
- en todos los casos tienen que tener la capacidad maternal y lechera como para garantizar pesos y estados de faena en el mes de diciembre, antes de la entrada del próximo ciclo productivo, lo que implica además la presencia de los carneros muy temprano en el otoño (febrero – marzo).

Estas características son las que han llevado a proponer a la raza Frisona Milchschaaf en las primeras etapas del proceso de adopción, como el material genético a incorporar con estos fines. Esta raza ha demostrado en condiciones experimentales (y en la actualidad también a nivel comercial), que cumple en forma adecuada con los requerimientos descriptos.

Las características más importantes que debe reunir una raza o biotipo maternal son:

- precocidad sexual, para garantizar la ausencia de categorías improductivas
- elevada tasa ovulatoria, para producir en promedio más de un cordero por parto
- habilidad materna y lechera que permita la sobrevivencia y crianza adecuada de los corderos nacidos
- una elevada tasa de crecimiento propia del cordero.

La incorporación gradual de genes de prolificidad aportados por la raza Finnish Landrace (Finsheep) constituye también una opción recomendable, pero en etapas más avanzadas.

BASE FORRAJERA, VERDEOS INVERNALES

La base fundamental de la alimentación de los ovinos deben ser las pasturas producidas en el propio predio, por sus bajos costos relativos comparados con otras opciones de alimentación. Una buena base forrajera es capaz de sustentar la alimentación de todos los ovinos, en cantidad y en calidad, sin que el productor deba incurrir en grandes inversiones.

El criterio básico consiste en lograr un adecuado balance entre los requerimientos nutricionales de las ovejas en las diferentes etapas de su ciclo reproductivo y la oferta de alimento que le suministramos. Por tanto se debe definir la cantidad de ovejas a mantener en el predio en función del área de pastura disponible y su calidad nutricional. Hay que considerar que el invierno constituye la estación de menor oferta forrajera y coincide normalmente con el tercio final de la gestación y el inicio de la lactancia, momento especialmente crítico en cuanto a las necesidades de las ovejas y a los riesgos asociados a la subalimentación, incluso con incidencia sobre la sobrevivencia de ovejas y corderos.

Por lo tanto, la implantación de verdeos de invierno constituye una de las primeras decisiones a implementar para garantizar cantidad y calidad de alimento en este momento crítico del ciclo productivo.

Al hablar de verdeos de invierno nos referimos a gramíneas: avena, raigrás y trigos doble propósito. Éstos ofrecen la ventaja de una siembra fácil y un establecimiento temprano alcanzando una buena precocidad otoñal.

Lograr una buena implantación implica manejar algunos conceptos básicos.

Fecha de siembra: Esta variable condiciona el ambiente donde crecerán los verdeos. Generalmente la siembra puede iniciarse a mediados de febrero, si han ocurrido precipitaciones, de lo contrario las primeras semanas de marzo aseguran las mejores condiciones de temperatura y humedad para un rápido crecimiento.

Control de malezas: Las malezas aprovechan las mismas condiciones, con la ventaja de que no se siembran pues ya están en el suelo. Existen varias opciones de herbicidas que ayudan a controlar este problema desde estadios muy tempranos.

Fertilización: Las rápidas tasas de crecimiento que tienen los verdeos no podrán expresarse si los niveles de nutrientes disponibles no son suficientes. Para las gramíneas, el nitrógeno es el nutriente de mayor respuesta y muchas veces no es suficiente la fertilización a la siembra para lograr una alta producción de forraje. Las refertilizaciones luego de los pastoreos garantizan un rápido rebrote.

Hay que cuidar dos aspectos de manejo fundamentales para asegurar la productividad de los verdeos: el anclaje y la cobertura inicial. Se logra un buen anclaje cuando el animal al pastorear corta el pasto (come solo hojas). Si la planta no está suficientemente enraizada la arrancará, produciendo un raleo del verdeo.

La cobertura será adecuada con un 75 % del suelo cubierto, valores menores proporcionan espacios libres para malezas. En general, hay que esperar entre 40 a 60 días desde la siembra para iniciar el pastoreo, pero esto puede variar con el año (lluvias y temperatura) y con el nivel de nutrición (fertilización, cultivo antecesor, tipo de labranza).” (Zarza, R. 2016)

CONTROL SANITARIO, PLAN BÁSICO

Los ovinos son afectados por diversos agentes etiológicos (bacterias, virus, parásitos), considerándose algunas de estas enfermedades intrínsecas del sistema mientras que otras se pueden mantener fuera del mismo. Un ejemplo de las primeras es el caso de los nematodos gastrointestinales (NGI), que al no poder erradicarse se deben mantener controlados, en el segundo caso está el ejemplo del Footrot que puede erradicarse y por lo tanto mantenerse fuera del sistema.

Desde el inicio de la actividad con ovinos es recomendable contar con algún asesor de confianza para definir un plan sanitario básico preventivo y poder realizar consultas ante cualquier alteración que se observe del comportamiento normal de los animales.

Algunas recomendaciones básicas:

“Para los NGI se sugieren tratamientos estratégicos, asociados a algunos momentos del manejo de los animales (pre-encarnerada, señalada, destete) y tra-

tamientos tácticos de acuerdo a los síntomas y con el apoyo de análisis de laboratorio (recuento de HPG). La elección de la droga (principio activo) va a depender de la situación de resistencia antihelmíntica particular del predio (“lombritest”). En todos los casos, conviene chequear la eficacia de la droga utilizada entre 8 y 12 días después del tratamiento.

En el caso de las afecciones podales, y en particular el Footrot, si la enfermedad ya está presente se deben eliminar los portadores crónicos del predio y en el caso de estar libre, cada ingreso de animales debe ser debidamente inspeccionado.

Las parasitosis externas (piojo y sarna), deben mantenerse fuera del predio. En el caso de ingresar animales al predio, la aplicación de dosis altas de Moxidectina o Doramectina previene el ingreso de sarna, aunque la mejor medida es que en el predio de origen no haya antecedentes de la enfermedad. En el caso del piojo, los tratamientos deben ser inmediatos a la esquila con moléculas pour-on modernas (Imidacloprid o Extinsad); en el caso de aparecer piojo en animales con lana resulta muy efectiva la aplicación de Diazinon.

Las enfermedades infecciosas pueden ser prevenidas por vacunas. En el caso de las clostridiosis, la principal es el *Clostridium welchii* “D”, para el que es necesario vacunar las madres en la preencarnerada y el parto y comenzar la vacunación de los corderos en la señalada, revacunando 20 días después. El Ectima contagioso (boquera), se previene vacunando los corderos una sola vez en la vida en el momento de la señalada.” (Castells, D. 2016).



CONTROL DE DEPREDADORES

Durante décadas la cría de ovinos había desaparecido de esta región y uno de los argumentos más fuertes ha sido la presencia de depredadores, generadores de pérdidas económicas muy importantes y un gran desánimo entre los criadores de ovejas. La presencia de perros domésticos, no necesariamente salvajes, han assolado durante décadas las pequeñas majadas de la región y continúan siendo un enemigo impredecible de los esfuerzos de los pequeños ovejeros.

Como herramienta de protección, es recomendable que el criador de ovinos disponga de por lo menos un perro de raza Pastor de Maremmano debidamente adiestrado con las ovejas del predio. La utilización de estos perros pastores ha dado muy buenos resultados en este tipo de sistemas, minimizando las pérdidas contra perros domésticos y previniendo de la acción de otros depredadores como el zorro, carancho, jabalí y ayudando a la protección de la majada, en términos generales.

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO PARA INICIARSE EN LA PRODUCCIÓN OVINA EN PEQUEÑA ESCALA

La implementación de planes de desarrollo, fondos rotatorios o planes ovinos ha permitido a muchos productores insertarse en la actividad productiva con mínimas inversiones, accediendo a la disponibilidad de vientres, conocimiento, información y acciones organizativas. Por este sistema, un productor recibe cierta cantidad de corderas y

se compromete a la devolución de un 20% más de animales que los recibidos en un plazo de entre 5 o 6 años.

Con estas entregas, nuevos productores se incorporan con mínimos riesgos, ya que los efectos de la depredación y la sanidad se diluyen entre todos los beneficiarios y no recaen en un productor en particular.

Este sencillo esquema ha permitido la incorporación de un número importante de productores ovejeros, generando una transformación gradual de la región pero, fundamentalmente, ha introducido mecanismos organizacionales y herramientas de extensión que permiten la integración de los productores a las organizaciones.

Como ejemplo, la Comisión Nacional de Fomento Rural trabaja hoy con fondos rotatorios de ovejas en 19 organizaciones de base, 10 de las cuales se encuentran en Canelones. En esas 19 Sociedades de Fomento Rural son 166 los productores que han recibido ovejas y se encuentran en alguna de las diferentes etapas del proceso, habiendo entregado hasta la fecha más de 1300 ovejas. (Salvo, G. 2016).

Por su parte, el Movimiento de la Juventud Agraria ha llegado a 93 jóvenes rurales distribuidos en ocho departamentos (Martinez, F 2016). Esto ha permitido involucrar a nuevas generaciones de productores asegurando el futuro de la actividad y genera una oportunidad para quienes mantengan su vocación por las ciencias agrarias, encontrando en el ovino una puerta de entrada a la producción.

En los meses de abril y junio se desarrollaron dos jornadas de producción ovina intensiva en pequeña escala en la Estación Experimental de INIA Las Brujas. En las mismas, se acercó a los productores de su área de influencia elementos tecnológicos para la cría de ovinos en esta particular modalidad.

En un claro reflejo de la expectativa que el rubro despierta en la región y en otras zonas del país con características similares, participaron más de 300 asistentes; la actividad fue además transmitida por Internet.

El 63% de ellos fueron productores agropecuarios, 21% estudiantes y 16% de profesionales (Agrónomos y Veterinarios), marcando un claro interés para un sector en el que existen propuestas tecnológicas sencillas y equilibradas y un conjunto de estrategias de desarrollo que responden a un conocimiento cabal de las características de sus destinatarios.





3ª AUDITORÍA DE CALIDAD DE LA CADENA CÁRNICA VACUNA Y OVINA DEL URUGUAY

En el año 2002, INIA conjuntamente con la Universidad de Colorado (EEUU) e INAC, decidieron tomar la experiencia estadounidense y llevaron a cabo la primera Auditoría de Calidad de Carne, para determinar y cuantificar los principales factores responsables de las pérdidas de valor en la cadena cárnica de nuestro país. Existen antecedentes a nivel de la industria cárnica que muestran la incidencia de problemas de calidad (machucamientos, decomisos, pH inadecuado) en el valor potencial de los cortes cárnicos, lo que termina generando pérdidas de competitividad de toda la cadena cárnica uruguaya. La cuantificación de estas ineficiencias permite establecer estrategias para levantar estas restricciones de calidad mejorando la relación beneficio/costo de producción.

Estas Auditorías se repiten cada 5 años, con el objetivo de visualizar los avances con respecto a las limitantes detectadas, la presencia de nuevos defectos de calidad y la evaluación de las estrategias definidas.

Recientemente se publicaron los datos relativos a la 3ª Auditoría de Calidad de Carne del Uruguay, llevada adelante durante los años 2013 y 2014.

El objetivo principal fue determinar la calidad del ganado vacuno y ovino en la industria cárnica uruguaya, de manera de fijar una base para los actuales problemas de calidad, definir los niveles deseados de calidad en el futuro (refiriéndose por calidad a aquellos factores que afectan el valor o la aceptación del ganado, sus cana-

Cuadro 1 - Cinco principales problemas de calidad identificados en las Auditorías 2008 y 2013, en orden de prioridad (cadena vacuna).

Auditoría 2008	Auditoría 2013
Presencia de hematomas	Presencia de hematomas
Decomisos de hígado	Elevado pH / Cortes oscuros
Elevado pH / Cortes oscuros	Lesiones por inyectables
Secuelas por inyectables	Contaminación
Heterogeneidad de los lotes / Cortes	Falta de terminación

les y productos) y mejorar la competitividad global en la cadena cárnica.

Tanto en las dos primeras auditorías realizadas, como en la presente, los problemas de calidad estuvieron asociados fundamentalmente a la presencia de hematomas, pH elevado en relación a las exigencias comerciales y decomisos de hígados, los cuales afectan el valor potencial de los cortes cárnicos, los costos de producción y la comercialización de los mismos.

PRINCIPALES CONCLUSIONES SOBRE LA AUDITORÍA VACUNA

Se presenta información sobre principales problemas detectados y su cuantificación (por animal faenado y en el global de la cadena) (Cuadros 1, 2 y 3).



Para hacer posible esta comparación entre diferentes años, se unificaron algunos criterios tales como mercados de base y mercados alternativos, cortes implicados en cada defecto, se consideraron precios y volumen de faena del ejercicio 2013, entre otros.

Ha sido una constante en las tres Auditorías de Calidad de Carne Vacuna desarrolladas a la fecha, la incidencia de la presencia y el grado de severidad de los hematomas a nivel de la canal y del pH elevado, junto al corte oscuro, en la pérdida de valor por animal.

Cuadro 2 - Valoración comparativa de las pérdidas en la cadena vacuna (US\$/animal) entre las tres Auditorías realizadas.

Concepto	Auditoría 2003	Auditoría 2008	Auditoría 2013
Hematomas	8,27	4,26	6,48
Decomisos por inyectables	0,37	0,34	0,28
pH>=5,9	8,20	5,64	6,40
Decomisos de hígado	2,76	2,38	1,77
Grasa amarilla	3,60	3,22	0,27
Daños en cuero	0,58	0,41	0,30
Pérdidas/animal	23,80	16,20	15,50

Cuadro 3 - Valoración comparativa de las pérdidas totales en la cadena cárnica vacuna (U\$S).

Auditoría 2003	Auditoría 2008	Auditoría 2013
47.148.499	32.202.068	30.708.392

Estas variables representan el 83% de la misma sobre un total estimado de pérdida de U\$S 15,50 por animal, según precios de comercialización de 2013.

De esto se desprende la necesidad de fomentar las Buenas Prácticas de Manejo que mejoren la calidad del producto respetando el bienestar animal.

El sector cárnico del país visualizó además la necesidad de mantener y asegurar la inocuidad de los productos cárnicos que Uruguay ofrece al mundo, según la encuesta realizada sobre aquellos atributos que conforman la calidad.

PRINCIPALES CONCLUSIONES SOBRE AUDITORÍA OVINA

Luego de definidos los principales defectos a mejorar, se calcularon según su grado de incidencia, las pérdidas económicas causadas para aquellos problemas de calidad detectados. Se trabajó exclusivamente sobre aquellos que pudieron ser cuantificados de forma rigurosa. Se establecieron pérdidas por animal faenado y pérdidas totales según la cantidad de cabezas faenadas para el ejercicio 2013 (925.685 corderos). En los Cuadros 4 y 5 se presenta esta información comparativa (por animal faenado y total de faena) para las tres Auditorías.

La heterogeneidad de las canales ovinas en la categoría de corderos, la presencia de hematomas y los decomisos de hígados han sido las principales limitantes de calidad en la cadena ovina según la información relevada en este estudio.

Esto ha ocasionado una pérdida de valor por animal de U\$S 0,69 basados en informe de precios para carne ovina de 2013.

El sector considera que se dispone de herramientas tecnológicas para aumentar la producción y calidad de la carne ovina y mejorar la escala del negocio ovino promoviendo las bondades del mismo.

En base a la definición del estado de situación de ambas cadenas cárnicas es posible generar programas de educación en el manejo animal, nuevas líneas de investigación y compromisos en el diseño de estrategias para levantar esas restricciones de forma de mejorar la competitividad de los complejos cárnicos bovino y ovino.

Se puede acceder al contenido total de estos informes en las páginas institucionales: www.inia.uy y www.inac.gub.uy.



Cuadro 4 - Pérdidas económicas (U\$S/ animal faenado), comparativa para las tres Auditorías ovinas.

Concepto	Auditoría 2003	Auditoría 2008	Auditoría 2013
Hematomas	0,26	0,11	0,17
Decomiso de hígados	0,31	0,23	0,16
Heterogeneidad	0,16	0,13	0,36
	0,74	0,47	0,69

Cuadro 5 - Pérdidas económicas totales (U\$S) comparativa para las tres Auditorías ovinas.

Auditoría 2003	Auditoría 2008	Auditoría 2013
685.173	436.284	635.649



IDEAS PARA ALIVIAR EL EFECTO DEL BARRO EN EL TAMBO

Alejandro La Manna, Alejandro Mendoza,
Tatiana Morales, Inés Delucchi, Marcelo Pla,
Darío Hirigoyen, Fernando Lattanzi,
Lorena Román y Santiago Fariña

Programa Nacional de Producción de Leche

El barro es crítico para los tambos de Uruguay, en particular en invierno, y los equipos de trabajo son quienes más sufren estas condiciones. Este año en particular, con las abundantes precipitaciones del otoño en toda la cuenca, esta situación se ha complicado aún más. Detallamos aquí una serie de recomendaciones para ser discutidas con el asesor técnico, de manera de mitigar los efectos negativos del exceso de barro en el tambo.

CUIDADOS EN LA SUPLEMENTACIÓN

Si hay que dar más silo y/o fardo y/o concentrado fuera de la sala (separados o como ración totalmente mezclada) es importante:

i - Minimizar la competencia y prevenir acidosis: para ello es recomendable asignar al menos 70 cm de frente de comedero por vaca. En caso de haber muchas vaquillonas o vacas grandes en tamaño debería asignarse al menos de 90 cm de frente, para asegurar que todas accedan al alimento. Cuando sea viable, se puede armar 2 lotes según requerimientos de los animales o paridad.

ii - Ajustar proteína: al reducirse el aporte de forraje verde, es probable que a estas dietas coyunturales de semi-encierro les falte proteína, y en particular degradable en rumen. Se debe estar atento para ajustar la dieta con el técnico.

iii - Controlar los desperdicios: el consumo se puede ver afectado y los desperdicios tienden a incrementarse al suministrar silo o fardo, en particular bajo ciertas condiciones de suministro:

- cuando se ofrecen directamente en el suelo en lugar de usar comederos (para ensilajes), aros (para fardos) o un piso sólido.
- cuando se ofrecen volúmenes muy grandes: en particular al usar fardos, se debe calcular una oferta para cubrir la demanda de los animales para no más de 2 o 3 días.
- cuando se usan reservas poco palatables o con presencia de hongos.

PASTOREOS CORTOS

Para mantener el aporte de forraje verde en la dieta y reducir el desperdicio de pasto se puede evaluar la combinación de pastoreos cortos (2 horas) con el uso de zonas firmes de sacrificio para el descanso de las vacas. Esto permite minimizar los daños de pisoteo sobre pasturas y verdeos. Algunas consideraciones a tener en cuenta:

a - Áreas de sacrificio para descanso: lo más firmes posible, con cobertura y con pendiente. Pueden ser áreas de pastura vieja. Asegurar que haya espacio para que las vacas puedan echarse (al menos 30 m² por vaca). Es conveniente manejar la guía de score de suciedad (Figura 1) tratando de que el promedio del score de las vacas no sea mayor al 2. Tener en cuenta que la vaca necesita echarse por al menos 8 horas, de no poder hacerlo allí restringirá su tiempo de consumo de pastura o suplemento para hacerlo.

b - Pastoreo corto (consideraciones):

i - La parcela a pastorear debe tener una muy buena disponibilidad (+ de 2.500 kg MS/ha o 15-20 cm de altura, con buena densidad) para que el peso de los bocados permita un alto consumo en corto tiempo.

ii - En esas condiciones es posible que las vacas consuman 5-6 kg MS en ese corto lapso de tiempo, ya que el 70% del consumo se da al inicio del turno de pastoreo.

iii - Se debe evitar que las vacas estén muy llenas al entrar a la pastura, de lo contrario no consumirán lo necesario y caminarán excesivamente, agravando el pisoteo.

iv - Tratar de armar las parcelas lo menos angostas y largas posibles para reducir al mínimo la caminata.

c - Caminería: un inconveniente para esta práctica puede ser que los caminos se encuentren en muy mal estado, con mucho barro en los accesos y salida a la sala de ordeño. Si esto sucede no hay mucho para hacer durante el periodo de lluvias salvo buscar caminos alternativos (dividir en dos caminos anchos y alternar su uso), buscar disminuir las caminatas de grandes distancias. Es importante recordar estos problemas durante las épocas secas, para el abovedado de callejones y mantenimiento de los mismos y de las cunetas y desagües.

Antecedentes del pastoreo corto: a partir de una recopilación de trabajos realizados en Uruguay sobre restricción del tiempo de pastoreo en vacas lecheras con buen potencial de producción y suplementadas con concentrados y reservas forrajeras (Mattiauda 2013, Kristensen 2007, Pérez Ramírez 2008), se puede concluir que con un solo turno de pastoreo con buena disponibilidad de pastura, al pasar de pastorear 8-9 horas



Figura 1 - Score de suciedad

a pastorear 4 horas, la producción de leche se redujo sólo en un 6%.

FERTILIZACIÓN CON NITRÓGENO

Esta es una opción muy efectiva para aumentar rápidamente la disponibilidad de forraje una vez que se superan las condiciones de anegamiento. Se puede esperar respuestas lineales en kilogramos de materia seca con dosis de aproximadamente 100 kg de N/ha (es decir, 220 kg urea/ha) si se aplican sobre un cultivo que está creciendo activamente. Esto puede ser implementado tanto en verdeos ya implantados, como en verdeos que se implanten avanzado el otoño, una vez que se encuentren en la fase de macollaje (3 hojas o más). También se puede realizar sobre pasturas de gramíneas con base festuca, especialmente si son cultivares de floración temprana para aprovechar las respuestas en otoño-invierno.

MICOTOXINAS

Este es un año donde probablemente el tema de presencia de micotoxinas en los alimentos sea importante y debemos estar atentos. Es recomendable hacer análisis periódicos de los alimentos y solicitar dicho análisis cuando se compra ración. También es recomendable valorar su presencia en las reservas que se disponen



en el predio. Las principales a considerar son el DON, Aflatoxinas y Zerealonona. En la página web de INIA se encuentran publicaciones para saber cómo tratar estos problemas.

RUTINA DE ORDEÑE

La presencia de barro afecta la incidencia de mastitis y empeora la calidad higiénica de la leche. La presión por ordeñar lo más rápido posible, muchas veces resulta en una deficiente higiene y en mayores complicaciones. Algunas prácticas recomendadas para maximizar la limpieza y minimizar el contagio de patógenos entre vacas son:

a - Pre-sellado/pre-dipping o desinfección, seguido de un secado de la ubre: el procedimiento consiste en eliminar los dos o tres primeros chorros de leche; si existiese exceso de estiércol y suciedad en los pezones, se debe limpiar, sumergir los pezones en el producto germicida (a aplicar con vaso), dejar actuar 30 segundos y secar los pezones con toallas individuales y desechables de papel o paños individuales lavados y desinfectados.

b - Lotear: separando las vacas con mastitis y/o ordeñar primero las vaquillonas, luego las vacas sanas y por último las enfermas.

c - Monitorear: repetir con mayor frecuencia el monitoreo del tanque de frío y realizar el análisis para conteo de células somáticas.

d - Secado/aparte: no quedarse con el resultado de un análisis sino repetir para luego tomar medidas de secar o separar animales.

PATAS

Los problemas podales se exageran con barro y acarrear pérdidas a nivel productivo y reproductivo, y además afectan el confort y la condición corporal de la vaca, lo cual condiciona su producción posterior. Algunas medidas a tener en cuenta:

a - Evitar el relleno de pozos con piedras o cascotes que puedan tener "filo" y causar lesiones al ser "lavados" por la lluvia.

b - Revisar el drenaje de los corrales, sobre todo en donde están los bebederos, donde se puede agravar la situación por los rebalses de agua.

c - En los casos que existen instalaciones adecuadas se pueden realizar baños podales con formol, de manera preventiva.

d - Evitar el uso de alimentos mohosos o en mal estado, que pueden aportar por sí mismos sustancias vasoactivas o alterar el equilibrio.



SE ESTABLECIÓ EN INIA LA ESTANZUELA NUEVA PLATAFORMA PARA ESTUDIO DE RESISTENCIA DE ENFERMEDADES EN TRIGO

Ing. Agr. (PhD) Gustavo Azzimonti¹
Ing. Agr. (MSc) Ernesto Restaino Galup²

¹Responsable Plataforma INIA-CIMMYT/ICARDA

²Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

BREVE HISTORIA Y OBJETIVOS DE LA PLATAFORMA

En diciembre de 2014, INIA firmó un acuerdo con el CGIAR (programa WHEAT liderado por CIMMYT e ICARDA) con el objetivo de desarrollar el proyecto de investigación para establecer en INIA La Estanzuela una Plataforma de "Fenotipado de Precisión a Campo" como parte de una red mundial de plataformas de fenotipado de trigo. Dentro de esta red internacional en formación, la plataforma de La Estanzuela es una de las primeras en entrar en servicio, fruto del esfuerzo y colaboración de larga data entre equipos técnicos del CIMMYT y de INIA La Estanzuela. Este proyecto propone establecer y desarrollar una plataforma de fenotipado de precisión de materiales de trigo para tres enfermedades con alta incidencia en Uruguay y gran impacto a nivel mundial: septoriosis o mancha de la hoja (causada por *Zymoseptoria tritici*), roya de la hoja (causada por *Puccinia triticina*) y fusariosis de la espiga (causada

principalmente por *Fusarium graminearum*). La plataforma tiene por objetivo generar datos fenotípicos de alta calidad para los estreses bióticos mencionados mediante la evaluación a campo del nivel de resistencia de trigos contra estas enfermedades, complementando de esta forma el potencial de nuevas tecnologías de selección molecular. Su objetivo también es facilitar el intercambio entre los diferentes actores involucrados en el mejoramiento, por lo cual se alentará a los participantes (empresas con programas de mejoramiento, criaderos, cooperativas, institutos como INIA que tengan programas de mejoramiento) a compartir la información generada por la plataforma.

Se espera que esta herramienta permita expandir la precisión y los valores de predicción de datos de fenotipado/genotipado para nuevo germoplasma que surja de los programas de mejoramiento asociados. La información fenotípica obtenida se reportará a los participantes de la red según protocolo acordado y podrá ser utilizada para selección de materiales de trigo y estudios más específicos.

ACTIVIDADES DE LA PLATAFORMA

- Fenotipado de septoriosis, fusariosis de la espiga y roya de la hoja. Los ensayos a campo serán inoculados

artificialmente con razas de los hongos identificadas, representativas de las razas predominantes en la región. Se medirá la severidad de la enfermedad en los momentos adecuados para observar una buena expresión de la resistencia en los diferentes materiales. Se harán mediciones de severidad en más de una fecha, en lo posible, para obtener detalles del comportamiento del material a distintos estados de avance de la epidemia.

- Fenotipado de variables de interés agronómico, como estado de desarrollo al momento de las lecturas de las enfermedades, fecha de espigazón, altura de la planta, vuelco, entre otras. También se medirá la presencia de otras enfermedades ocasionadas por epidemias naturales, en el caso de ocurrir.

- Datos y análisis de resultados. Cada año se producirá un informe de la campaña, que contará con los datos brutos más los resultados analizados. Este informe será enviado a los participantes. Los datos producidos por la plataforma serán accesibles bajo las condiciones acordadas con el propietario del material, o con el consentimiento del propietario.

- Posibilidad de fenotipado/análisis/actividades extras. Se podrán realizar actividades no contempladas por la plataforma (por ejemplo medición de alguna variable no contemplada, cosecha de material) sobre el material si el interesado lo desea.

CAMPAÑA 2016, PRÓXIMOS EVENTOS Y FUTURO DE LA PLATAFORMA

Luego de una primera campaña en 2015 para ajustar protocolos experimentales, la plataforma comienza este año sus actividades. En una primera etapa, se ha invitado a todos los programas de mejoramiento instalados en los países de la región a que envíen material este año. El interés generado por este proyecto en la región es grande, ya que 11 programas de mejoramiento privados y públicos de seis países (Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay, Brasil y México) han respondido a la invitación, enviando un total de 1550 materiales. En una segunda etapa planeada para el año próximo, la invitación a enviar materiales se hará extensiva a programas de mejoramiento internacionales y de otras regiones del mundo. Con esto esperamos lograr fenotipar cada año materiales representativos de nuestra región y del mundo, permitiendo comparar el nivel de resistencia, en nuestras condiciones de cultivo, de una muestra representativa del material regional así como de material diverso a nivel mundial.

En octubre de este año se realizará un día de campo, invitando a todos los participantes de la plataforma más otros invitados, para que puedan conocer los ensayos, ver el desarrollo de los experimentos a campo, y apreciar el nivel de resistencia de los diferentes materiales. La plataforma estará en funcionamiento todos los años, y se espera que los programas de mejoramiento participantes envíen periódicamente materiales, permitiendo

una actualización permanente del nivel de resistencia contra una población del patógeno que va evolucionando y adaptándose al material, lo que requiere diversificar regularmente el acervo genético relacionado con la resistencia de las variedades cultivadas.

LANZAMIENTO Y PRIMERA ACTIVIDAD DE LA PLATAFORMA PARA ESTUDIO DE RESISTENCIA A ENFERMEDADES EN TRIGO INIA-CIMMYT

El pasado mes de octubre, en una doble jornada de trabajo, algo más de un centenar de técnicos visitaron INIA La Estanzuela para participar del Día de Campo de la Evaluación Nacional de Cultivares organizada por INIA e INASE y de un recorrido por los ensayos relativos a la nueva plataforma de caracterización de la resistencia a campo de las principales enfermedades endémicas en Uruguay para trigo junto al CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo).

En la tarde, parte de los integrantes continuaron con la presentación de los trabajos del proyecto “Fenotipado de precisión a campo para enfermedades de trigo en Uruguay” pudiendo recorrer los primeros ensayos de la Plataforma junto a destacadas autoridades técnicas del CIMMYT, los responsables técnicos del proyecto en INIA, mejoradores de los principales criaderos de trigo en la región y expertos nacionales y regionales. Durante la actividad se analizaron los trabajos en campo y se evaluaron los avances en el objetivo de seleccionar “resistencia” a las principales enfermedades.

Los comentarios y los resultados presentados dan cuenta de un gran trabajo en marcha, con importantes avances en la identificación de genes de resistencia a algunas de las enfermedades. Existió una puesta en común sobre los grandes desafíos en el proyecto y las claras posibilidades de lograr avances en el conocimiento y resistencia a las principales enfermedades que afectan el cultivo de trigo en Uruguay.





ACERCAMIENTO A UN MANEJO AGROECOLÓGICO DE LA PSILA DEL PERAL

Diana Valle¹, Valentina Mujica¹, Roberto Zoppolo¹
y Enrique Morelli².

¹INIA Las Brujas

²Sección Entomología, Facultad de Ciencias, UdelaR

INTRODUCCIÓN

Cacopsylla spp. comúnmente conocida como psila del peral es una de las principales plagas que atacan a los perales. Es un insecto picador de 2 a 2,5 mm de longitud, con una mancha oscura en la mitad de las alas anteriores (Bentancourt y Scatoni, 2010). Es una especie multivoltina con 3 a 4 generaciones por año pudiendo llegar hasta 8 en las condiciones de Uruguay. Esto le da la posibilidad de aumentar rápidamente su número y generar una presencia importante en una temporada. La psila ha sido considerada una plaga secundaria en el cultivo de la pera, dada la preeminencia de *Carpocapsa* y *Grafolita*. Sin embargo, el ajuste del manejo de las plagas princi-

pales y su control o el cambio en las condiciones agroclimáticas permite, en numerosas situaciones, el crecimiento en importancia y potencial de daño económico a otras plagas, tal es el caso de la psila. Este insecto tiene un marcado dimorfismo controlado por el fotoperiodo, es decir que de acuerdo a la época del año y por tanto evolución del largo del día, el insecto desarrolla una u otra forma.

El primer morfotipo es más chico y de color claro, típicamente de verano, mientras que el segundo es de color más oscuro y de mayor tamaño, conocido como morfotipo de invierno. El morfotipo de invierno es la forma de dispersión de la especie, por lo que habitualmente deja el frutal para hibernar en otros refugios.

Parte de los daños directos provocados por este insecto se producen debido a la alimentación de los adultos y de las ninfas. Otra parte se debe a que, durante el proceso de alimentación excretan abundante mielecilla lo cual provoca la formación de fumagina en los árboles (Bentancourt y Scatoni, 2010) disminuyendo la fotosíntesis. Cuando las poblaciones son altas pueden causar “psila-shock” debido a la saliva tóxica inyectada al momento de la alimentación que causa atrofia, deshoje de los árboles y caída de los frutos además de la muerte de yemas (Alston y Reding, 2003). Como daño de tipo indirecto, la psila resulta ser vector de un fitoplasma que provoca el pear decline (Tedeschi *et al.*, 2009). Los principales síntomas se registran en otoño cuando empiezan a enrojecer los árboles prematuramente con caída temprana de las hojas.

El control de la psila del peral, que por muchos años se basó en una estrategia química con insecticidas de amplio espectro de acción, ha empezado a basarse en el desarrollo de nuevas herramientas más alineadas con el concepto de control integrado de plagas. Las estrategias de defensa basadas en el uso de insecticidas han demostrado no ser la mejor forma para el control de este insecto ya que en muchos casos la capacidad de sobrevivencia de la plaga y el desarrollo de resistencia han transformado a la psila en plaga clave o principal del peral (Vilajeliu *et al.*, 1998). Por estos motivos se ha comenzado a generar información para poner en evidencia la importancia de los enemigos naturales como medida de control alternativa. Una parte de este trabajo apuntó a relevar la coincidencia entre las especies identificadas como predadores de psila, presentes en nuestro país, y las especies más importantes registradas a nivel mundial, entre otras, *Anthocoris nemoralis*, *Orius majusculus*, *O. laevigatus*, *O. laeticollis* y *O. insidiosus* (Familia Anthocoridae).

Otra parte del trabajo tuvo por objetivo evaluar la influencia de la cobertura vegetal del suelo dentro del monte frutal, sobre la población de psila y de sus enemigos naturales. Se realizaron ensayos en la Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate para determinar los niveles de captura en: 1) montes con manejo convencional de entrefila (con corte y uso de herbicida) y 2) montes con la entrefila sin cortes, buscando dar lugar al desarrollo de una cobertura abundante que aumente las fuentes de alimentación, oportunidades de refugio y condiciones para la multiplicación de la población de enemigos naturales.

Los muestreos se realizaron durante un año, entre setiembre de 2012 y setiembre de 2013, con una frecuencia semanal y fueron hechos siempre entre las 10:00 y 12:00 hs AM.

Se aspiró la copa de diez árboles y la vegetación circundante de cada árbol. El material recolectado fue llevado al laboratorio de Protección Vegetal de INIA Las Brujas,

donde fue guardado a -20°C por media hora y posteriormente se procedió a la extracción de los insectos.

En el tratamiento con entrefila controlada, el primer corte fue hecho en noviembre de 2012, y se aplicó un herbicida de amplio espectro (Glifosato) en la fila, repitiéndose el tratamiento cada mes y medio.

Se determinó la flora presente en la entrefila, de todos los tratamientos, en primavera-verano y otoño-invierno.

RESULTADOS

Entre las especies más abundantes encontradas en las evaluaciones de la flora espontánea presente en la entrefila del tratamiento sin corte a lo largo de todo el año estuvieron: *Centaurea cyanus* (azulejo), *Lotus corniculatus* (lotus) y *Trifolium repens* (trébol blanco).

Se observaron diferencias significativas a nivel de las poblaciones de insectos entre los tratamientos. Las capturas de psila a lo largo del año promediaron 770 adultos en el tratamiento con corte respecto a 387 adultos en el tratamiento sin corte. La situación inversa se da en el caso de los insectos clasificados como enemigos naturales, siendo mayor el promedio de los mismos en el tratamiento sin corte (891) respecto al tratamiento con corte (755). Entre los enemigos naturales citados se recolectaron especies de: *Coccinellidae*, *Chrysopidae*, *Miridae* y *Araneae*.

En el tratamiento con corte en la entrefila (Figura 1 A) las capturas de psila se mantuvieron en ascenso constante hasta llegar al primer pico poblacional en el mes de febrero. El mismo fue seguido por otros tres picos entre los meses de marzo y junio. En el tratamiento sin corte (Figura 1 B) el primer pico poblacional se registró en el mes de noviembre, seguido por otro pico de capturas en los meses de marzo-abril. El tratamiento sin corte registró capturas inferiores durante toda la época de evaluación.





Figura 1 A - Capturas de psila y presencia de enemigos naturales en montes con corte en la entrefila.



Figura 1 B - Capturas de psila y presencia de enemigos naturales en montes sin corte en la entrefila.

A su vez las capturas de enemigos naturales en el tratamiento con corte (Figura 1 A) se mantuvieron en un máximo de 50 capturas por mes, correspondiente a los meses de setiembre, octubre y enero. Entre los meses de marzo y abril se obtuvieron las mayores capturas en ambos tratamientos. En el tratamiento sin corte (Figura 1 B) las capturas de enemigos naturales se mantuvieron a niveles mayores con menores fluctuaciones hasta el mes de marzo-abril.

Los resultados obtenidos permiten suponer que la vegetación espontánea de la entrefila, aumentando el conjunto de enemigos naturales presentes, logra disminuir e incluso suprimir las poblaciones de psila. Este aumento sería debido a que la flora que crece espontáneamente atrae a estos enemigos naturales, al brindarles alimentos y refugio, así como presas alternativas. Las diferencias entre las fluctuaciones poblacionales de psila a lo largo de la temporada avalan la hipótesis de que los enemigos naturales presentes mantienen las poblaciones de la plaga a niveles bajos. En el momento de reaparición de la plaga a fines de invierno, en los montes donde la entrefila fue dejada crecer en forma espontánea, los predadores están presentes y se mantienen de esta forma independientemente de una mayor o menor presencia de psila.

Durante la temporada de ensayo no se registró la presencia de los enemigos naturales pertenecientes a la familia Anthocoridae, comúnmente conocidos en el mundo por ser los predadores más eficaces en el control de esta plaga. Esto es probablemente debido a las diferentes condiciones climáticas del país. Los resultados obtenidos permiten suponer que, aunque no estén estas especies particulares, el conjunto de enemigos naturales presentes permite contener las poblaciones de psila

Se destaca que los enemigos naturales registrados se alimentan sobre las ninfas de psila. Esto implica que los adultos oviponen normalmente, pero el porcentaje de descendencia que llega al estadio adulto resulta muy bajo.

Los únicos predadores que se alimentan de adultos son las arañas. Estas resultan ser las más beneficiadas por la presencia de la entrefila con vegetación espontánea en el monte (Horton *et al.*, 2009). Este conjunto de hechos causa una reacción en cascada haciendo que haya menor número de adultos de psila, y por lo tanto de huevos por la presencia de arañas.

CONCLUSIONES

Este trabajo permitió avalar la hipótesis que propone que el manejo de la cobertura vegetal tiene influencia sobre la incidencia de psila en los montes, tanto en la aparición como en desarrollo de la plaga, gracias a la presencia de los enemigos naturales. Es posible considerar esta práctica de manejo como una herramienta más, o como complemento dentro de una estrategia de manejo integrado de plagas, con una aproximación agroecológica, apuntando a una producción sustentable y de alto valor.

BIBLIOGRAFÍA

- Alston, D., Reding, M., 2003. Pear psylla: *Cacopsylla pyricola*. Extension Entomology, department of biology, Logan, UT 84322, Utah State University.
- Bentancourt, C., Scatoni, I., 2010. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay, in: Editorial Hemisferio Sur S.R.L. (Eds), Montevideo, Uruguay. pp., 160-162.
- Horton, D., Jones, V., Unruh, T., 2009. Use of a New Immunomarking Method to Assess Movement by Generalist Predators Between a Cover Crop and Tree Canopy in a Pear Orchard. *American Entomologist* Volume 55, Number 1.
- Tedeschi, R., Lauterer, P., Brusetti, L., Tota, F., Alma, A., 2009. Composition, abundance and phytoplasma infection in the Hawthorn psylla fauna of Northwestern Italy. *Eur. J. Plant Pathol.* 123, 301-310.

- Vilajeliu, M., Vilardell, P., Lloret, P., 1998. Dinámica poblacional de la psila (*Cacopsylla pyri* L.) y de sus enemigos naturales en plantaciones comerciales de peral Girona. *Bol. San. Veg. Plagas.* 24, 231-238



LA IMPORTANCIA DE TRABAJAR CON MATERIALES DE SANIDAD COMPROBADA

Efecto de la infección con PNRSV y PDV en duraznero Moscato Tardío

Diego Maeso Tozzi¹, Jorge Soria¹,
Alfredo Fernández¹, Wilma Walasek¹
Roberto Zeballos²

¹ INIA

² DIGEGRA

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades causadas por virus son capaces de producir importantes pérdidas en numerosos cultivos. Hasta el momento no se cuenta con otras medidas de manejo, aparte de la prevención. Es reconocido que cuanto más temprano en la vida de una planta ocurra la infección viral peores son los efectos sobre ella. Por lo tanto, el partir de materiales de plantación libres de enfermedades evita la introducción de fuentes de inóculo al cultivo, retardando los ataques y por ende disminuyendo efectos perjudiciales. Esa estrategia está muy difundida en nuestro país en algunos cultivos de propagación vegetativa como lo son la papa, los cítricos y la vid.

En estos casos existe abundante información internacional, nacional y experiencias productivas locales que avalan los beneficios de evitar problemas sanitarios de gran impacto en la producción, mediante el uso de material propagativo de sanidad comprobada.

Esto no ocurre en el cultivo del duraznero, si bien a nivel internacional existe información experimental que avala los beneficios del uso de materiales libres de virus, ésta generalmente se asocia con la prevención de la “sharka”, una enfermedad grave del cultivo causada por *Plum pox virus* la cual aún no ha sido reportada en Uruguay, pero que se encuentra en Argentina desde 2006. En Uruguay, en duraznero se han reportado dos de los virus presentes en la mayoría de los países donde se

plantan frutales de carozo: *Prunus necrotic ring spot virus* (PNRSV) y *Prune dwarf virus* (PDV).

PNRSV es el más difundido y su incidencia varía dependiendo de las variedades, siendo total en algunas ('EarliGrande').

La distribución de PDV está más restringida, y aparece casi siempre en infecciones mixtas con PNRSV.

Los síntomas que ocasionan pasan por dos etapas: una aguda o de "shock" y una crónica. En la fase aguda, que se registra en las primeras etapas de la infección, se observan síntomas severos como caída de hojas y flores, problemas en la brotación, fallas en el prendimiento de injertos, pérdida de vigor y, en algunos casos, se puede producir la muerte de la planta. Las plantas afectadas pasan luego a la fase crónica, en la cual la intensidad de los síntomas depende de la cepa del virus, la temperatura, la sensibilidad del huésped y la presencia de otros patógenos.

PNRSV produce clorosis foliar en forma de anillos, bandas, líneas, moteado o mosaico. En algunos casos esas lesiones se necrosan y caen, dando a las hojas un aspecto cribado o aperdigonado que puede confundirse con otras enfermedades. También puede provocar deformación foliar, necrosis de yemas, muerte de brotes y ramas.

PDV produce síntomas muy similares, pero generalmente más severos, y asociados con reducción de vigor o crecimiento. La infección mixta de ambos virus en plantas de duraznero provoca enanismo severo, que puede provocar la muerte de la planta.

Las pérdidas por estos virus son muy importantes en el vivero: falla en prendimiento, menor vigor, peor calidad de planta y muerte de plantas. En estudios previos se encontraron diferencias en prendimiento, supervivencia y vigor de los plantines producidos, coincidiendo con lo ya reportado. Sin embargo estos estudios no incluyeron el posterior desarrollo en el monte comercial.

'Moscato Tardío' integra las variedades de la Serie Moscato, creadas en Uruguay en 1994 por la Dirección General de la Granja (DIGEGR- MGAP) e INIA. Es la última variedad de la serie en madurar (9-16 de marzo) y permite extender la oferta de duraznos tardíos de buena calidad y adaptación a nuestro medio.

La difusión de 'Moscato Tardío' se ha realizado en forma controlada, a partir de plantas analizadas para algunos virus (PNRSV, PDV, ACLSV y ApMV) y en resguardo sanitario en el Instituto Nacional de Semillas (INASE).

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en el período 2011-2015 al comparar el desempeño de plantas de la variedad Moscato Tardío con diferente infección a virus desde el vivero para determinar el efecto

y la importancia del uso de material de propagación libre de PNRSV y PDV.

EFECTO EN EL VIVERO

Para la evaluación del efecto de estos virus, en abril de 2011 se injertaron yemas de 'Moscato Tardío' con diferente estado sanitario sobre portainjertos de semilla de Pavía Moscatel libres de PNRSV y PDV. Para generar la infección con PNRSV las plantas fueron re-injertadas luego de dos semanas con yemas de 'EarliGrande' infectado con PNRSV lográndose tres grupos de plantas: sin virus, infectados con PNRSV, e infectados con PNRSV y PDV.

El prendimiento de injertos registrado en grupos de 100 plantas de cada categoría (cuyo estado sanitario fue confirmado por la prueba DAS-ELISA) fue de 97% (sin infección) y 80% (PNRSV+PDV) y 81% (PNRSV) significando una pérdida de alrededor del 17% de plantas simplemente por el uso de material infectado.

EFECTOS EN MONTE COMERCIAL

En octubre de 2011 se plantaron 30 plantas de cada una de las alternativas sanitarias, evaluando diversos parámetros.

Evolución del estado sanitario

Como se sabe que estos virus pueden ser transmitidos por polen a plantas vecinas todas las plantas fueron analizadas cada primavera mediante DAS-ELISA usando pétalos y hojas.



Figura 1 - Síntomas atribuibles a la infección con PNRSV (lesiones necróticas, moteado, con cribado).



Figura 2 - Árboles sin infección y con infección doble (fecha de la foto diciembre 2013).

La infección de las plantas no varió en 2012 y 2013 con respecto a la inicial. Recién a partir de 2014 se detectó PNRSV en una planta del tratamiento sin infección y PDV en cuatro plantas del tratamiento infectado con PNRSV. Adicionalmente se encontró PNRSV en tres y PDV en seis plantas de borde inicialmente sin virus.

Efecto sobre la fenología

La evolución fenológica de la floración fue evaluada según la escala de Baggiolini (1952) utilizando la cartilla

elaborada por INIA Las Brujas. El tratamiento sin virus presentó, en las dos evaluaciones realizadas, mayor porcentaje de plantas en estados fenológicos de floración más avanzados que los tratamientos infectados.

Efecto sobre el vigor

Para estimar los efectos sobre el vigor se evaluó anualmente en invierno el diámetro de tronco a nivel de suelo, la altura de planta y el peso de poda extraída.

En las temporadas 2012 a 2015 los valores de diámetro de tronco, peso de poda y altura de planta de los tratamientos sin infección viral fueron significativamente más altos que en las plantas con infección viral. Dependiendo de la temporada el diámetro de tronco de las plantas con infección era entre 10-20% inferior, el peso de poda extraído entre 20-50% (Cuadro 1) y la altura varió entre 30% (vivero) a 10-20% en temporadas posteriores (Cuadro 2) no observándose diferencias entre las infecciones con uno o dos virus.

Efecto sobre la producción

Una vez que las plantas comenzaron a fructificar se evaluó el número de frutos cuajados en cuatro ramas por planta previo al raleo (2013 y 2014) y el rendimiento en peso y número de frutos (cosechas 2014 y 2015).

En plantas infectadas, el número de frutos cuajados previo al raleo fue 25-42% inferior, el número de frutos cosechados 50-88% inferior y el peso de frutos cosechados 50-86% menor frente a los obtenidos en plantas sin infección.

Cuadro 1 - Evolución del diámetro de tronco y peso de poda.

Tratamiento	Diámetro de tronco (cm)					Peso de poda (g)			
	2011	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
1) Sin infección	0,4	1,8	4,6	7,1	8,6	81	990	3380	3120
2) Infección con PNRSV y PDV	0,5	1,5	4,0	6,4	7,4	43	670	2740	2380
3) Infección con PNRSV	0,5	1,4	3,9	6,9	7,0	39	650	2220	1820

Cuadro 2 - Evolución de la altura de planta (cm).

Tratamiento	2011	2012	2013	2014	2015
1) Sin infección	38	86	163	279	322
2) Infección con PNRSV y PDV	27	76	135	245	286
3) Infección con PNRSV	27	76	131	254	284

Cuadro 3 - Número de frutos por rama del año previo al raleo (diciembre 2013 y 2014) y número y peso de frutos (kg) promedio por planta a cosecha (marzo 2014, 2015).

Tratamiento	Número de frutos por rama previo al raleo		Cosecha			
			Número de frutos por planta		Peso de frutos por planta (kg)	
	2013	2014	2014	2015	2014	2015
1) Sin infección	4,8	6,1	48	113	7	13,6
2) Infección con PNRSV y PDV	2,8	4,1	6	48	1	6,8
3) Infección con PNRSV	3,6	4,5	16	57	2	7,6

En ambos parámetros las mayores pérdidas se observaron en las plantas con doble infección. (Cuadro 3).

COMENTARIOS FINALES

Los resultados de este experimento confirman la conveniencia de utilizar material con sanidad comprobada para la instalación de montes comerciales. Esto nos garantiza, además de la seguridad de la identidad varietal, en el caso específico de Moscato Tardío múltiples ventajas desde el punto de vista productivo.

Comenzando en el vivero, simplemente por usar material libre de PNRSV y PDV se mejora el prendimiento en alrededor de 20% y se obtiene una mejor calidad de planta (aumento de 30% en altura).

Luego se nota un impacto en la etapa de formación de la planta lo cual se traduce en diferencias en su estructura leñosa (mayor diámetro de tronco, peso de poda y altura) entre 20-30% que seguramente incidirá en su futuro desempeño.

Finalmente la infección con estos patógenos perjudicó la producción en las dos primeras cosechas, con ren-

dimientos sensiblemente menores frente a las plantas “sanas”.

Lo observado hasta el momento concuerda con lo encontrado en otras regiones, en donde se señala los efectos agudos de estos virus en la etapa de vivero y en los primeros años de las plantas.

Para la mayoría de los parámetros evaluados no hubo diferencia significativa entre las plantas con infección de uno o dos de los virus, no concordando con lo observado por otros autores en que la infección mixta PNRSV-PDV presenta efectos más negativos.

Es de destacar que en el transcurso del trabajo estos virus se diseminaron en el monte bajo estudio, lo cual agrega un argumento adicional a favor del uso de material con sanidad comprobada.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la incondicional colaboración y apoyo recibido de la familia Rabellino en cuyo vivero se produjeron las plantas y de la familia Calione en cuyo establecimiento fue realizado el experimento.



Figura 3 - Efecto sobre rendimientos 2014, al fondo cosecha de parcela sin virus, al frente cosecha de parcela infectada con dos virus.



EL PRIMER CULTIVAR DE FRUTILLA DE DÍA NEUTRO DE INIA: LBK 36.1

Gustavo Giménez; Alberto Lenzi; Esteban Vicente;
Ariel Manzioni; Alicia Castillo

Programa Nacional de Producción Hortícola

El cultivo de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) ocupa en Uruguay alrededor de 130 hectáreas (ha) y es producido por aproximadamente 250 productores. El rendimiento promedio nacional es de 32 toneladas/ha ocupando los primeros lugares en América Latina.

La mayor concentración del área de cultivo se da básicamente en dos regiones: en el litoral norte, principalmente Salto y en el sur, en particular San José. En estas dos zonas se ubica entre el 85 y el 90% del área total. A esto se agrega una distribución de áreas menores en muchos departamentos del país (Artigas, Paysandú, Colonia, Montevideo, Canelones, Maldonado y Rocha).

En la zona sur se cultivan alrededor de 60 ha y se realizan principalmente cultivos a campo para el abastecimiento del consumo de fruta en primavera y verano. El sistema de producción está basado en cultivares extranjeros predominantes de día neutro, con plantas tipo "frigo" importadas en su mayoría de España, Estados Unidos y Chile. Los cultivares nacionales con plantas verdes producidas localmente ocupan un espacio menor. El sistema es intensivo y con alta incorporación de

tecnología. La utilización de cultivo protegido realizado en esta zona es básicamente en túneles bajos y se usa para la protección del cultivo de inclemencias climáticas durante otoño-invierno-primavera en el primer año y como prolongación del período de cosecha en otoño-invierno en el segundo año. Sin embargo, la tendencia de este manejo es a la baja, por los problemas de sanidad y por la menor calidad de fruta obtenida. La densidad de plantas se encuentra entre los 35-40 mil/ha y los rendimientos llegan a 35-40 t/ha. El cultivar más difundido es San Andreas aunque todavía se plantan pequeñas áreas de Aromas y Camino Real.

Los cultivares extranjeros plantados actualmente tienen buena producción y un fruto atractivo en tamaño, color y forma. Sin embargo, carecen de un buen aroma y de sabor, lo cual afecta el consumo. También son muy susceptibles a la mayoría de las enfermedades de corona, hoja y fruto presentes en nuestras condiciones. Esto es limitante en el rendimiento del cultivo porque ocasionan pérdida de plantas y frutos e implica un incremento de aplicaciones de fitosanitarios, con el correspondiente impacto en el ambiente y la salud. Estos problemas de los cultivares extranjeros ha hecho necesaria la generación de cultivares nacionales para superar estas restricciones. El mejoramiento genético de frutilla del INIA comenzó en 1992 y tiene como objetivo la obtención y el desarrollo de cultivares nacionales de día corto y día neutro adaptados a nuestras condiciones agroambientales.

Los trabajos se dirigen a la selección de cultivares con calidad superior de fruta, resistencia a enfermedades, baja preferencia por las plagas presentes en nuestro país y productividad estable a través del tiempo. A su vez, se han ido ajustando manejos apropiados para cada cultivar y métodos de multiplicación que aseguren la propagación de los mismos con plantas de alta calidad genética, fisiológica y sanitaria.

Como productos del mejoramiento genético nacional, entre el año 2001 y 2013 se han liberado los cultivares de frutilla: 'INIA Arazá', 'INIA Yvahé', 'INIA Guenoa', 'INIA Yvapitá', 'Yurí', "Mica" y "Guapa". Todos estos cultivares son de día corto y tienen características particulares que se han adaptado a distintos sistemas productivos y han tenido relativa buena adopción por parte de los productores. Con los cultivares de frutilla INIA se han mejorado los aspectos de aroma y sabor del fruto, así como la resistencia a diferentes problemas sanitarios. Esto se ve claramente en el norte del país donde predominan los cultivares nacionales.

EN 2015 SE LIBERA LBK.1 PRIMER CULTIVAR DE FRUTILLA DE DÍA NEUTRO DE INIA

El clon LBK 36.1 fue generado a partir de cruzamientos realizados en INIA, seleccionado en 2006 como individuo y posteriormente ha pasado por todas las evaluaciones de parcelas de observación y ensayos comparativos por 6 años. Posteriormente se realizó la validación en predios de productores de Canelones y San José durante 3 años.

Este carácter de día neutro permite combinar sistemas de producción protegido y a campo para producir la mayor parte del año, lo cual es una característica buscada por el productor de la zona sur.

Cuadro 1 - Producción promedio en gramos por planta. Evaluaciones a campo de 2014 y 2015. Cosecha entre setiembre y enero. INIA Las Brujas.

Cultivar	LBK 36.1	San Andreas	Cristal
Producción (g/planta)	1100	750	740

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL CULTIVAR LBK 36.1

Posee una excelente calidad de fruto en cuanto a tamaño, forma, color, sabor, aroma y textura. Tiene altos niveles de resistencia a la mayoría de las enfermedades de corona y raíz, manchas foliares y problemas de fruto, como antracnosis y oidio. Esto significa que el productor puede producir prácticamente sin la aplicación de fungicidas o restringirlas a un mínimo. La productividad es elevada, tanto en cultivo protegido como a campo. En los ensayos de INIA Las Brujas ha sido el clon destacado en producción precoz y total, en cultivo protegido y a campo, comparado con los materiales comerciales actualmente utilizados en el sur y norte del país.

Por el ciclo productivo, precocidad, rusticidad y la posibilidad de plantarse con el mismo sistema de plantación que las plantas frigo importadas podrá utilizarse para sustituir o complementar a los cultivares extranjeros. Este cultivar demostró que puede ser plantado con planta verde producida localmente en el mes de febrero, produciendo uno o dos estolones para completar el cultivo, igual que las plantas frigo importadas.

La plantación realizada de esta manera puede ser destinada a producción de primavera y verano como se realiza con los cultivares extranjeros (Cuadro 1). La ventaja que tiene este sistema con el clon LBK 36.1 y plantas locales es que se puede colocar en túneles o invernadero para producción de otoño-invierno, comenzando a cosechar en mayo o junio, con lo cual se puede aprovechar los mejores precios del producto en esos meses. Estas cosechas luego se extienden durante la primavera y verano por su carácter de día neutro (Cuadro 2).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Es un genotipo que se comporta bien en viveros, produciendo una buena cantidad de estolones por planta madre, de tamaño y vigor adecuado, lo que facilita y asegura su multiplicación.

MATERIAL DE PROPAGACIÓN DISPONIBLE

Se realizó el llamado a licenciatarios y hay 3 viveristas asignados que colocaron a disposición plantas comerciales para febrero-marzo de 2016.

Cuadro 2 - Producción promedio (kg/ha) en 2014 y 2015. Evaluación en túneles bajos. INIA Las Brujas.

	LBK 36.1	Yurí	Guapa	San Andreas
Cosecha entre junio y setiembre	22735	15852	19427	12516
Cosecha entre junio y enero	41026		30785	26587



UN NUEVO SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRUTILLA PARA EL SUR DEL PAÍS

Cecilia Berrueta¹, Gustavo Giménez¹,
Alberto Lenzi¹, Erika Martínez²

¹ Programa Nacional de Producción Hortícola.

² Cooperativa Agraria Punta del Sarandí (Coopunsa)

INTRODUCCIÓN

La producción de frutilla en el sur del país se realiza principalmente con plantas frigo importadas de cultivares extranjeros y se caracteriza por la estacionalidad, concentrándose la cosecha de setiembre a diciembre, en el período en el que los precios tienden a ser los más bajos del año. La oferta es escasa desde mayo a setiembre, basada en frutillas de segundo año en túneles, con bajos rendimientos y calidades inferiores. Además, se viene incrementando la incidencia de enfermedades en plantas de frutilla en las variedades importadas más utilizadas (San Andreas, Albión, Cristal, Camino Real).

Este trabajo permitió poner en práctica un sistema de producción de frutilla, producto de la investigación en INIA Las Brujas. Es novedoso para el sur del país e incluye variedades locales y plantas verdes de origen

nacional, con amplia resistencia a enfermedades, sistemas protegidos y manejos de planta que permiten producir frutillas de calidad entre los meses de mayo a junio a diciembre.

Este sistema de producción alternativo se comparó con el sistema tradicional de producción con plantas frigo importadas, analizando la potencial complementación que pueden tener los dos sistemas con el objetivo de expandir el período de oferta de frutilla en el sur del país.

La evaluación fue llevada adelante por la Cooperativa Agraria Punta del Sarandí (Coopunsa) e INIA en el marco de un proyecto “Más tecnologías para la producción familiar” (DGDR/MGAP). La estrategia utilizada fue la investigación participativa en predios de productores. Esta experiencia conjunta permitió la interacción de los

Cuadro 1 - Sistemas de producción de frutilla evaluados para el sur del país.

Característica	Sistema tradicional	Sistema alternativo 1	Sistema alternativo 2
Tipo de planta	Frigo importadas	Plantas verdes nacionales	Plantas verdes nacionales
Varietades	Californianas: San Andreas (DN)	INIA: Guapa (DC), Yuri (DC) y LBK 36.1 (DN)	INIA: Guapa (DC), Yuri (DC) y LBK 36.1 (DN)
Fecha de plantación	Fines de febrero y marzo	Marzo y principio de abril	Fines de febrero
Densidad de plantación	Un tercio de la densidad definitiva: 2 estolones/planta	Plantas a densidad definitiva	Un tercio de la densidad definitiva: 2 estolones/planta
Protección de cultivo	En algunos casos protegidas con túnel desde julio	Protegidas con túnel desde mayo	Protegidas con túnel desde abril
Fecha de inicio de cosecha	Agosto - Setiembre	Junio	Mayo - Junio

DN: Día neutro; DC: Día corto

productores y sus familias con el equipo técnico de la cooperativa y el equipo de investigadores de INIA, desarrollando un proceso de aprendizaje colectivo.

Se realizaron dos experiencias de validación en dos predios hortícolas de la zona de Libertad, San José. Se realizaron evaluaciones de crecimiento, desarrollo y potencial productivo de las variedades nacionales en el sistema alternativo y una comparación cualitativa y cuantitativa con el sistema tradicional (Cuadro 1). Los ensayos se implantaron desde febrero a abril de 2015. La variedad testigo utilizada fue San Andreas y las variedades nacionales de INIA fueron Guapa, Yuri y LBK 36.1.

Como sistema tradicional se usó la variedad San Andreas (día neutro), se utilizaron plantas frigo. La fecha de plantación fue 2/3/2015 y la densidad fue de 40000 plantas/ha.

La variedad con mayor precocidad fue Yuri, iniciando su producción el 12 de junio, aproximadamente dos semanas más tarde iniciaron su producción Guapa y LBK 36.1 y cuatro meses después San Andreas (9 de setiembre). Hasta el 8 de diciembre LBK 36.1 presentó mayor producción acumulada de fruta que el resto de las variedades (600 g/planta). El sistema de planta frigo con San Andreas acumuló 450 g/planta (Figura 1).

RESULTADOS

Sistema alternativo 1 vs Sistema tradicional

El sistema alternativo 1 constó de 3 variedades nacionales Guapa (día corto), Yuri (día corto) y LBK 36.1 (día neutro). Se utilizaron plantas verdes plantadas a la densidad definitiva (no se plantaron estolones). Las plantas fueron producidas en INIA Las Brujas. La fecha de plantación fue el 11/4/2015 y la densidad fue de 40000 plantas/ha.

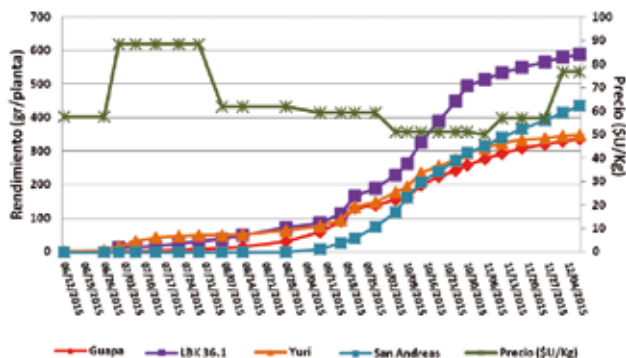


Figura 1 - Producción acumulada (g/planta) por sistema productivo hasta el 8 de diciembre



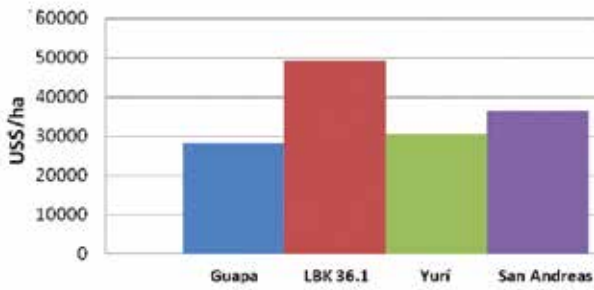


Figura 2 - Ingreso bruto (US\$/ha) hasta el 8 de diciembre

Los precios más altos de la frutilla en el Mercado Modelo durante 2015 se ubicaron en los meses de mayo y julio.

Considerando los precios promedio del Mercado Modelo el tipo de cambio y la productividad se calculó el ingreso bruto (US\$/ha) por sistema hasta el 8/12/2015 (Figura 2).

La diferencia de ingreso bruto/ha entre el sistema tradicional y el alternativo con la variedad LBK 36.1 asciende a 13000 US\$/ha.

Sistema alternativo 2 vs Sistema tradicional

El sistema alternativo 2 constó de dos variedades nacionales Guapa (día corto) y LBK 36.1 (día neutro). Se utilizaron plantas verdes plantadas inicialmente a un tercio de la densidad definitiva y luego se utilizaron 2 estolones por planta para completar la densidad. Las plantas fueron producidas por un vivero comercial. La fecha de plantación fue el 27 de febrero y la densidad de plantación fue de 40000 plantas/ha. Como sistema tradicional se usó la variedad San Andreas (día neutro), se utilizaron plantas frigo, con fecha de plantación del 24 de marzo y la densidad fue de 40000 plantas/ha.

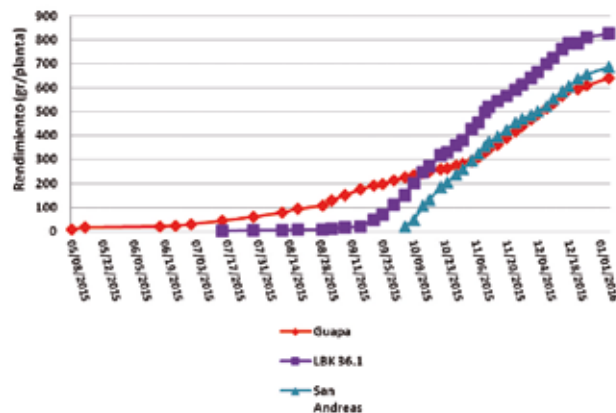


Figura 3 - Producción de fruta acumulada por planta hasta el 5/1/2016.



La variedad Guapa fue la más precoz, iniciándose su cosecha el 8 de mayo y acumuló cerca de 650 g/planta hasta fin de diciembre. La variedad LBK 36.1 comenzó a cosecharse el 15 de julio y su rendimiento fue de alrededor de 820 g/planta. La variedad San Andreas comenzó a cosecharse el 5 de octubre con una producción total de 700 g/planta.

Es de destacar que este sistema alternativo comenzó a producir entre 4 y 6 meses más temprano que el tradicional.

En la Figura 3 se presenta la producción de frutilla de las tres variedades acumulada hasta el 5/1/2016.

Si bien los resultados de este sistema, plantando un tercio de plantas madres y completando el cuadro con estolones fueron interesantes, tuvo algunos problemas de implantación por dificultades en el manejo. La utilización del túnel, sumado a las condiciones de altas temperaturas y radiación registradas durante marzo y abril, no permitió que algunos de los estolones enraizaran adecuadamente. Otro factor que incidió fue la calidad regular de las plantas que provenían del vivero comercial. Sería recomendable armar los túneles una vez que los estolones hayan enraizado y el cultivo esté instalado y luego realizar el manejo de los mismos para protección de las bajas temperaturas y heladas. También podría ser favorable utilizar un solo estolón por planta madre para lograr mayor uniformidad del cultivo y precocidad.

CONCLUSIONES

Los sistemas de producción de frutilla con cultivares nacionales y plantas producidas localmente presentados en este trabajo han dado buenos resultados productivos y económicos a nivel predial. Ambos sistemas permiten una alta producción total y una precocidad importante, anticipando entre 3 y 5 meses la cosecha respecto al sistema tradicional de planta frigo con cultivares extranjeros. Debido a estas razones constituyen una buena alternativa para el productor de frutillas del sur del país.

El uso de plantas verdes de la variedad LBK 36.1 plantadas a toda planta y protegidas durante el invierno con túneles se presenta como viable para la producción precoz de frutilla. Este sistema resulta muy interesante para complementar la producción de estación que se obtiene con plantas frigo a campo. La producción de fruta por planta de LBK 36.1 fue mayor con respecto a las demás variedades y la cosecha comenzó casi 3 meses antes que el testigo, San Andreas.

Esto se tradujo en un ingreso bruto mayor, debido a la mayor precocidad y a la superior producción total por planta.

La variedad Guapa presentó mayor precocidad cuando fue plantada a fines de febrero, pero produjo menor

rendimiento acumulado que LBK 36.1. De todas formas, este cultivar puede integrar el sistema alternativo de producción temprana, en conjunto con LBK 36.1.

El sistema de plantación con estolones ha dado buenos resultados a nivel experimental, por lo que sería importante realizar los ajustes en el predio, principalmente en el manejo de los túneles una vez enraizados los estolones.

La elección de uno u otro sistema alternativo a usar dependerá de cada situación, de la preferencia del productor, del momento de preparación de los cuadros y la oportunidad de plantación, de la disponibilidad de plantas, de la organización de la mano de obra y de los costos asociados, entre otros.

Es importante seguir ajustando estos sistemas a nivel predial para confirmar y mejorar los resultados.

Se destaca también que el uso de cultivares nacionales, en este trabajo, permitió disminuir al mínimo el uso de agroquímicos para protección de enfermedades. Esto se debe a que los cultivares obtenidos en INIA poseen altos niveles de resistencia a las principales enfermedades incidentes, como manchas de hoja, oidio y antracnosis, así como a enfermedades de suelo.



HÍBRIDOS DE TOMATE INIA PARA URUGUAY Y LA REGIÓN



De izquierda a derecha: Alberto Lenzi, Ariel Manzioni, Matías González y Gustavo Giménez.

En el mes de mayo INIA firmó un convenio con la firma comercial AGROCINCO para la generación y desarrollo de híbridos de tomate.

La firma AGROCINCO, de origen brasilero, ha dedicado sus mayores esfuerzos al mejoramiento, producción y comercialización de semillas de cultivares de hortalizas articulando con empresas públicas y privadas, destacándose sus trabajos con EMBRAPA. Ocupa una importante posición en el mercado de Brasil y ha tenido recientes incursiones en mercados internacionales en otros países de América Latina y África. Esta empresa dispone de infraestructura, logística y experiencia en desarrollo, producción de semillas y comercialización de cultivares de tomate en diferentes mercados.

INIA desde el año 2005 ha trabajado en el mejoramiento genético de tomate para industria y a partir de 2012 en tomate de mesa. Actualmente ya se han obtenido varias líneas elite y diferentes combinaciones híbridas experimentales en etapa de validación.

Tanto INIA como AGROCINCO poseen objetivos comunes en cuanto a la búsqueda de tomates de mesa

indeterminados y determinados, de alta calidad de fruta y múltiple resistencia a enfermedades, adecuados para los mercados de Uruguay y Brasil, pero con claras posibilidades para otras regiones del mundo.

En base a estos antecedentes, y en concordancia con la política de INIA de buscar sinergias con otros institutos y empresas en procura de objetivos comunes, se llevó a cabo este convenio que permite fortalecer la relación entre ambas partes.

El convenio incluye la generación, evaluación y desarrollo comercial de los materiales promisorios en Uruguay y Brasil. Permitirá el abastecimiento de semilla de los híbridos de tomate INIA liberados en el mercado uruguayo y la proyección de estos materiales a la región en cuanto tengan un buen desempeño agronómico en otras zonas de producción, lo que abre la posibilidad de la obtención de regalías por el derecho de la propiedad intelectual de estos híbridos.

Esta forma de trabajo con actores privados permite complementar los esfuerzos de mejoramiento y una mayor perspectiva de competir en otros mercados con la genética nacional generada en nuestro instituto.





NUEVAS METODOLOGÍAS DE SIMULACIÓN DE CRECIMIENTO FORESTAL

Ing. Agr. Cecilia Rachid Casnati

Programa Nacional de Producción Forestal

Los modelos de simulación de crecimiento son componentes esenciales de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, constituyendo herramientas necesarias para el manejo de cultivos de largo plazo como son las plantaciones forestales comerciales. Ellos permiten estimar el crecimiento, producción futura y posibles productos maderables, explorar las consecuencias de la aplicación de diferentes prácticas de manejo, y así analizar relaciones precio-costo bajo diversos escenarios.

En la revista INIA N° 28, se explicó la importancia y algunos conceptos relevantes sobre los sistemas de apoyo a la gestión. También se ofreció una clasificación detallada de los modelos forestales, por lo que el lector puede referirse a dicha publicación para mayor información. El presente artículo busca informar sobre la investigación que viene llevando a cabo el Programa

de Producción Forestal de INIA en el desarrollo de modelos híbridos empírico-fisiológicos, como estrategia para atender mejor las necesidades tradicionales y los nuevos desafíos del sector forestal en el manejo de sus plantaciones.

MODELOS HÍBRIDOS

Los modelos de crecimiento de uso público en Uruguay, desarrollados por INIA, son modelos que describen la relación de características dasométricas (por ejemplo, altura dominante y área basal) a nivel de rodal en función del tiempo. Estas relaciones se modelan utilizando funciones sigmoideas que preveen una fase inicial de multiplicación (incrementos crecientes) y otra de control de crecimiento (incrementos decrecientes) común a todos los organismos vivos hasta alcanzar un valor

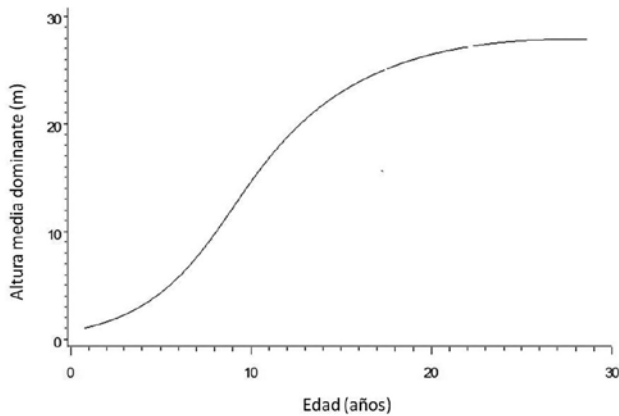


Figura 1 - Curva sigmoide utilizada para representar el crecimiento de rodales, expresando el cambio en la altura media dominante en función de la edad.

máximo (Figura 1). Este tipo de modelos son comúnmente llamados “modelos empíricos” y han sido una herramienta tradicional de manejo de rodales en Uruguay y otros países. Si bien son reconocidos por su sencillez y precisión principalmente, tienen como desventaja que las relaciones de causalidad son muy limitadas (si bien la edad de los rodales es una variable explicativa de muy sencilla medición, no ofrece demasiada información) por lo que son inflexibles ante cambios en las condiciones de crecimiento.

Por otro lado, los modelos fisiológicos se orientan a describir los procesos causales del crecimiento vegetal (fotosíntesis, respiración y partición de fotoasimilados) por lo cual ofrecen flexibilidad en cuanto a predicción ante variaciones en las condiciones de crecimiento. Estos procesos se describen a nivel bioquímico y se integran luego a nivel de órganos, plantas y rodales, con incremento de incertidumbre hacia los niveles más integrados de información. Por lo tanto, son modelos complejos con respecto al uso, de alto costo de desarrollo, de relativamente baja precisión en la descripción de fustes y pobre o nula información de los productos maderables.

Por este motivo, su uso se restringe al ámbito científico y rara vez son adoptados para el manejo de plantaciones comerciales. Sin embargo, algunos eco-fisiólogos modeladores han presentado modelos con descripciones y relaciones simplificadas de los procesos, en pos de su implementación para el manejo de plantaciones forestales. Este es el caso del modelo 3-PG (Landsberg y Waring, 1997) el cual ha sido parametrizado y aplicado a muchas especies forestales de interés comercial, entre ellas *Eucalyptus grandis* utilizado en plantaciones de la especie en Brasil y *Pinus taeda*. Recientemente

te se ha probado en plantaciones correspondientes a esta última especie en Uruguay (Gonzalez-Benecke *et al.*, 2015).

Dada la importancia de contar con modelos para el manejo de rodales comerciales que ofrezcan información sobre cambios en la productividad asociados a cambios edafo-climáticos, y que a su vez sean precisos y ofrezcan una detallada y confiable descripción de los productos maderables, el desarrollo y uso de modelos híbridos es creciente. Estos modelos conjugan los dos tipos de modelos anteriormente descritos, donde las estrategias de combinación son variadas según las ventajas a enfatizar; en algunos casos se han unido dos modelos en secuencia, como es el caso de los modelos TRIPLEX (Peng *et al.*, 2002) y Forest 5 (Robinson y Ek, 2003). Estos modelos enfatizan la explicación de los procesos fisiológicos vegetales y los productos maderables a obtener, sin embargo sacrifican simplicidad.

En otros casos se han modelado directamente variables dasométricas utilizando algunos principios de eco-fisiología forestal, como es el caso de las formulaciones propuestas en base a sumas de luz potencialmente utilizables (Mason *et al.*, 2007) y sumas de radiación fotosintéticamente activa modificadas (Montes, 2012). Estas metodologías proponen sustituir la variable tiempo por acumulaciones de radiación mensuales modificadas por los principales factores que influyen los procesos de crecimiento vegetal como son: agua disponible, presión de vapor, temperatura o nutrición. Este tipo de formulaciones mantiene cierto grado de sencillez para el usuario y bajo costo de implementación debido a que la información necesaria para su desarrollo es de relativamente fácil acceso u obtención.



Es por eso que desde INIA se están desarrollando y evaluando modelos basados en sumas de luz potencialmente utilizables para dos de las principales especies de interés comercial en Uruguay: *Eucalyptus grandis* y *Pinus taeda*, a través de una capacitación e intercambio llevado a cabo con la Escuela Forestal de la Universidad de Canterbury (Nueva Zelanda).

METODOLOGÍA PROPUESTA: INFORMACIÓN UTILIZADA, LIMITANTES Y USOS

La metodología bajo estudio, basada en sumas de luz potencialmente utilizable (PULS) propuesta por Mason *et al* (2007), busca explicar el crecimiento de los rodales en función de la suma de radiaciones mensuales, modificadas por la disponibilidad de agua en el suelo, el déficit de presión de vapor y la temperatura. Estos tres factores reguladores de crecimiento toman valores de 0 a 1 y se calculan mayormente como se propone en el modelo fisiológico 3-PG (Landsberg y Waring, 1997), el cual se basa en la eficiencia en el uso de la luz. Esta metodología busca incorporar información de los procesos fisiológicos utilizando información comúnmente disponible a través de inventarios forestales. Es una abstracción que permite diferenciar tasas de crecimiento a nivel espacial (en diferentes localizaciones geográficas), pero también a nivel temporal, siendo posible

simular eventos de sequía, o también posibles incrementos de temperatura asociados al cambio climático, por ejemplo.

La metodología está siendo probada en plantaciones de *Eucalyptus grandis* y *Pinus taeda* localizadas en el norte, litoral y centro del país, en base a la plataforma de información meteorológica, y edafo-topográfica públicamente disponible a través del GRAS (INIA), RENARE (MGAP) e INUMET. El cálculo de radiación mensual ($Mj.m^2$), basado en información de heliofanía diaria, incorpora además información de balance hídrico considerando el mapa de agua potencialmente disponible en el suelo, textura de los suelos predominantes, datos pluviométricos y cálculo de evapotranspiración mensual. El modificador de temperatura incluye información de temperaturas máximas y mínimas medias mensuales y las temperaturas cardinales de crecimiento para cada especie. Además, se adoptaron los parámetros fisiológicos disponibles en la amplia bibliografía referida a la aplicación del modelo 3-PG (Landsberg y Waring, 1997) para las especies de referencia.

En base a la plataforma de datos utilizados en el estudio, se muestra una clasificación de las parcelas, de acuerdo a tres categorías de promedios mensuales de radiación potencialmente utilizable para ambas especies (Figura 2).

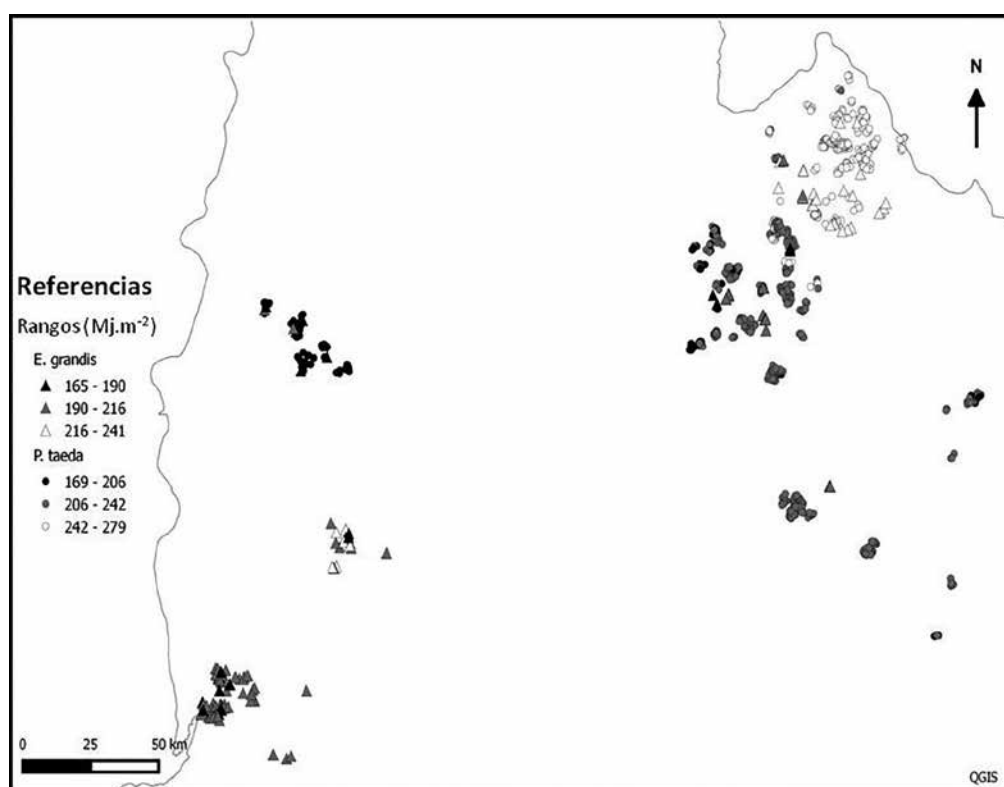


Figura 2 - Parcelas localizadas en el norte, litoral y centro del país, clasificadas en tres categorías de promedios mensuales de sumas de luz potencialmente utilizables para cada especie (Fuente: Rachid, 2016).

Se observa que tanto las parcelas de *Pinus taeda* como de *Eucalyptus grandis* ubicadas al norte, en el departamento de Rivera, tienen los mayores valores mensuales de sumas de luz potencialmente utilizable, lo que supone menores restricciones con respecto a uno o más de los factores considerados (disponibilidad de agua, déficit de presión de vapor y/o temperatura). Cabe destacar que el análisis de correspondencia de los promedios de sumas de luz con índices de sitios en las parcelas bajo estudio aún no ha sido abordado.

Los modelos de crecimiento híbridos empírico-fisiológicos son más complejos en su utilización debido a la mayor cantidad de información que engloban. Sin embargo, el contar con información de importancia fisiológica también permite incrementar la utilidad de estas herramientas, siendo posible: identificar factores limitantes del crecimiento en sitios donde aún no

se ha plantado, analizar las consecuencias de cambios temporales en el balance hídrico o temperatura sobre el crecimiento, así como también analizar las interacciones de dichos factores y niveles de daños por plagas y enfermedades. También sería posible simular los efectos de algunas prácticas de manejo que puedan influir sobre esos factores, por ejemplo, laboreos o riegos.

Desde INIA se planifica hacer disponible un Sistema de Apoyo a la Gestión sobre la base de los métodos aquí explicados. La consistencia de este tipo de sistemas depende de una metodología actualizada y de una base de datos extensa, en un trabajo conjunto entre los actores del sector forestal. Desde el Programa de Producción Forestal de INIA se asume principalmente el compromiso del primer elemento, cumpliendo con nuestro rol: la investigación.





EN LA BÚSQUEDA DE GENES DE RESISTENCIA A BRUSONE EN ARROZ

Victoria Bonnacarrère¹, Maia Escobar²,
Gastón Quero³, Sebastián Martínez¹,
Fernando Pérez de Vida¹, Juan Rosas¹.

¹ INIA

² Estudiante de maestría, Facultad de Ciencias,
beca ANII

³ Dpto. Biología Vegetal, Facultad de Agronomía

ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE ARROZ ASISTIDO POR MARCADORES MOLECULARES

La principal amenaza a nivel mundial del cultivo de arroz es la enfermedad conocida como brusone (“quemadura”), cuyo agente causal es el hongo filamentoso *Pyricularia oryzae* Cavara. Más del 50% de la población mundial depende del arroz como principal fuente de calorías (Khush, 2005) y entre el 10 y el 30% de la producción global del cereal se pierde por esta enfermedad. Los daños principales están dados por la necrosis de tejido foliar (Figura 1) y la necrosis de nudos que impide un correcto llenado de granos (Figura 2).

En los últimos años el brusone ha afectado a más de la mitad de la superficie de arroz sembrada en Uruguay

(MGAP – DIEA Encuesta Arrocería 2009/2010) contribuyendo así a la disminución de los márgenes de ganancia del cultivo y al aumento del riesgo productivo. El uso de cultivares susceptibles de alto rendimiento ha provocado un aumento significativo en el uso de fungicidas incrementando el riesgo ambiental y de inocuidad del producto.

Por esta razón, la estrategia más sostenible para combatir esta enfermedad es la generación de cultivares con resistencia genética (Tanweer *et al.*, 2015). Dicha resistencia está dada por variantes de genes que regulan las defensas de la planta frente a un ataque por parte del patógeno.

El primer paso para la incorporación de las variantes genéticas de resistencia es la identificación de los mis-



Figura 1 - Síntomas de brusone en hoja de arroz.

mos. La resistencia dada por genes mayores (uno o pocos genes) ha sido utilizada durante varios años, sin embargo tiende a ser quebrada rápidamente (la variedad se vuelve susceptible) ya que el patógeno se adapta al hospedero al perder genes de compatibilidad (avirulencia) y desarrolla mecanismos para eludir esta resistencia y atacar a la planta. Esto se relaciona con la gran capacidad adaptativa del patógeno (Dean *et al.*, 2005).

Por lo tanto, es un esfuerzo constante tratar de encontrar nuevas fuentes de genes mayores de resistencia para incorporarlos en cultivares de elite. Otra estrategia, más laboriosa pero más duradera, es encontrar resistencia o tolerancia dada por la acción conjunta de un gran número de genes, cada uno de ellos con un efecto menor. Esta respuesta es más duradera ya que el patógeno debe adaptarse simultáneamente a varios mecanismos de defensa de la planta (Ballini *et al.*, 2008). La principal limitante de esta estrategia se genera en la dificultad de incorporar un gran número de genes desde cultivares resistentes pero poco productivos a variedades susceptibles pero altamente productivas, sin disminuir la productividad de estas últimas.

Lo que a menudo sucede cuando incorporamos genes es que “arrastramos” otra información genética no deseada que está ligada físicamente a los mismos. Si los donantes de los genes de resistencia tienen además características indeseables, es probable que además de la resistencia, incorporemos estos otros rasgos no deseados. Una solución a esta limitante es buscar regiones genéticas asociadas a la resistencia a brusone en materiales que tengan características agronómicas deseables. De esta forma, nos aseguramos que la información genética arrastrada al incorporar la resisten-

cia a brusone no tenga un impacto negativo en el comportamiento agronómico.

En el programa de mejoramiento de arroz de INIA hemos decidido utilizar dos estrategias para la generación de variedades resistentes a *Pyricularia*. Por un lado, la piramidación (acumulación) de genes mayores (Kumar *et al.* 2010) y, por otro, la incorporación de regiones genómicas responsables de la resistencia al patógeno a partir de material adaptado y resistente. En esta oportunidad describiremos las actividades vinculadas a la identificación de genes y regiones genéticas en material ya adaptado a las condiciones productivas de Uruguay.

IDENTIFICACIÓN DE REGIONES GENÓMICAS ASOCIADAS A LA RESISTENCIA A *P. ORYZAE*

La variedad INIA Caraguatá ha sido sometida anualmente a ensayos de inoculación en viveros trampa demostrando resistencia a *P. oryzae* durante más de 20 años. Este comportamiento evidencia la presencia de genes de resistencia o regiones genómicas que confieren inmunidad a las razas del patógeno presentes en Uruguay. Estas regiones genéticas son denominadas QTL por sus siglas en inglés (Quantitative Trait Loci, regiones genómicas asociadas a caracteres cuantitativos). Por lo tanto, INIA Caraguatá puede ser utilizado como fuente adaptada de resistencia para el programa de mejoramiento. Además de INIA Caraguatá, existen en el material elite del programa de mejoramiento líneas avanzadas que demuestran diferente grado de resistencia en el campo y que podrían ser también nuevas fuentes de resistencia.



Figura 2 - Síntoma de brusone en cuello de panoja.

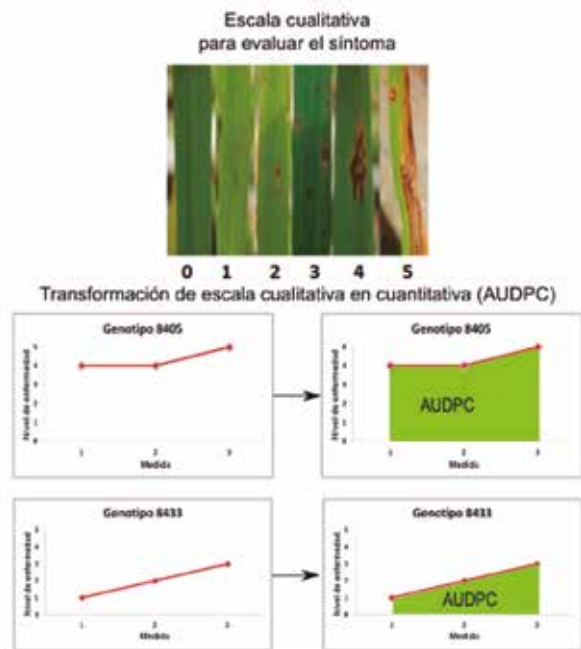


Figura 3 - Escala cualitativa de desarrollo de la enfermedad y la conversión a AUDPC

La identificación de genes de resistencia se realiza buscando la asociación estadística entre la presencia de variantes genéticas (genotipo) y el comportamiento frente a la enfermedad (fenotipo) dentro de la población de líneas de arroz. De esta manera, podemos decir que las que tienen una determinada información genética presentan un fenotipo resistente o susceptible, y podemos identificar cuáles son las regiones genéticas y/o los genes responsables de otorgar a estas líneas de arroz su comportamiento de resistencia o susceptibilidad frente al patógeno.

Fenotipado: método de evaluación de la enfermedad

Este tipo de análisis requiere de datos cuantitativos de medición de la enfermedad, los que no estaban disponibles en el momento de comenzar con este trabajo. Por esta razón, la primera actividad consistió en el ajuste de un método cuantitativo de fenotipado a partir del desarrollo de una curva de evolución de la enfermedad y determinación del área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC) y área bajo la escalera de progreso de la enfermedad (AUDPS) (Figura 3).

Para fenotipar las poblaciones se usó como fuente de inóculo un aislamiento de *P. oryzae* obtenido de la zona de Rio Branco y determinado como muy virulento en inoculaciones previas. Luego de la inoculación se midió el avance de la enfermedad mediante escala durante tres oportunidades cada 10 días.

La escala tomó en cuenta el tipo y tamaño de la mancha en hoja producida por la enfermedad. Con estos datos se realizó el cálculo del AUDPC. Aquellas plantas con menores valores de AUDPC fueron consideradas resistentes mientras que las que obtuvieron los mayores valores se marcaron como susceptibles

Mapeo genético: método de identificación de genes y regiones genómicas

Una vez ajustado el método de fenotipado cuantitativo, decidimos utilizar dos estrategias de mapeo genético para identificar genes o regiones genéticas involucradas en la resistencia a *P. oryzae* en germoplasma local (Figura 4). Por un lado, se desarrolló una población generada por el cruzamiento de INIA Olimar (subespecie indica, susceptible) con INIA Caraguatá (subespecie japónica, resistente) con el fin de combinar la resistencia y calidad de INIA Caraguatá con la calidad y productividad de INIA Olimar. La segunda generación de dicho cruzamiento (F2), que presentaba diferentes "dosis" genéticas de cada uno de los padres se caracterizó genéticamente con marcadores moleculares. A su vez, individuos de su descendencia (F3) se fenotiparon, de modo de establecer las relaciones entre el genotipo y el fenotipo (Figura 4 a). Se espera que se comporten como resistentes los individuos que presenten las regiones genéticas o genes que provienen de INIA Caraguatá y dan resistencia (marcada como barra amarilla en la Figura 4).

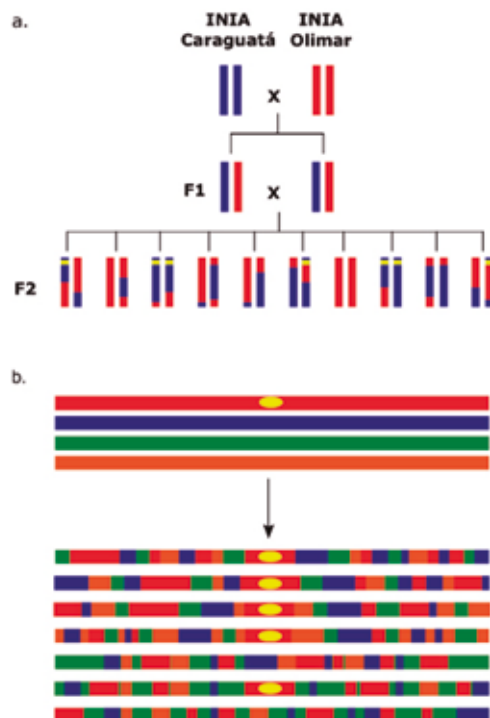


Figura 4 - Estrategias de mapeo genético para identificar regiones asociadas a la resistencia a la enfermedad usada en este trabajo. a. Mapeo en población F2:3. b. Mapeo Asociativo en población del programa de mejoramiento. Figura adaptada de Zhu *et al.* 2008.

Una vez identificada esa región se analizan qué genes podrían ser responsables de la resistencia y los marcadores moleculares que serán la herramienta para que los mejoradores introduzcan estos genes dentro de su material de interés.

Además de esta población, en este trabajo nos propusimos analizar un gran número de líneas y variedades de interés para el programa (incluyendo INIA Caraguatá) mediante un método que no requiere de cruzamientos específicos. Este método se denomina Mapeo Asociativo y explota la variabilidad natural entre los genotipos, para identificar regiones genómicas involucradas en la resistencia (Figura 4 b). Con este objetivo, se fenotiparon y genotiparon más de 600 líneas avanzadas/variedades de arroz. Esta población está formada por aproximadamente 300 líneas de arroz tipo indica y 300 de arroz tipo japonica. El fenotipado se realizó de igual manera que la descrita para la población anterior, mientras que el genotipado (obtención de datos de secuencia de ADN) se realizó con una metodología conocida como Genotipado por Secuenciación (GBS del inglés, Genotyping by Sequencing).

El GBS permite, a partir de la información genética de los individuos, localizar sitios en la molécula de ADN que los diferencian (SNP o polimorfismos de un solo nucleótido) con el fin de caracterizarlos. En la Figura 5 se observan los resultados cualitativos de las tres mediciones del fenotipado de las dos sub-poblaciones (indica y japonica). Se puede observar un gran número de líneas que se comportan como resistentes al patógeno

en los tres momentos, tanto en las líneas indica como japónica. Esto se debe a que los genotipos utilizados en este mapeo son las líneas avanzadas del programa de mejoramiento, las cuales han sido seleccionadas a favor de la resistencia a la enfermedad. Igualmente, la diversidad encontrada nos permitirá identificar las regiones genómicas involucradas en la resistencia.

En la Figura 5, la escala de colores muestra la escala cualitativa que se determina en los tres momentos de medición del fenotipo. En el eje de las Y se muestra el momento de medición (1, 2 y 3). La escala de color representada a la derecha muestra la escala de la enfermedad, donde 0 significa que no se observan síntomas y 5 que se observa la mayor aparición de síntomas. En el eje de las X se ubican los genotipos de arroz analizados ordenados por su susceptibilidad a la enfermedad.

Luego de obtenidos los datos de comportamiento a la enfermedad y de secuencia de ADN, se corren modelos estadísticos que asocian la presencia de determinada secuencia con el de resistencia al patógeno. Actualmente se están corriendo los modelos estadísticos que permitirán asociar ambos datos y encontrar regiones genómicas y/o genes asociados a la resistencia a *P. oryzae*.

Este trabajo es parte de una tesis de Maestría en Biotecnología. Se espera que en breve se pueda tener información sobre nuevas fuentes de genes de resistencia a *P. oryzae* en nuestro germoplasma, su posición en el genoma y que marcadores moleculares podremos usar para introducir dichos genes o regiones genómicas en los materiales de interés para Uruguay.

REFERENCIAS

Ballini, E., Morel, J.-B., Droc, G., Price, A., Courtois, B., Notteghem, J.-L., and Tharreau, D. (2008). A genome-wide meta-analysis of rice blast resistance genes and quantitative trait loci provides new insights into partial and complete resistance. *Mol. Plant. Microbe. Interact.*, 21:859–68.

Dean, R. a., Talbot, N. J., Ebbole, D. J., Farman, M. L., Mitchell, T. K., Orbach, M. J., Thon, M., Kulkarni, R., Xu, J.-R., Pan, H., Read, N. D., Lee, Y.-H., Carbone, I., Brown, D., Oh, Y. Y., Donofrio, N., Jeong, J. S., Soanes, D. M., Djonovic, S., Kolomiets, E., Rehme- yer, C., Li, W., Harding, M., Kim, S., Lebrun, M.-H., Bohnert, H., Coughlan, S., Butler, 10 J., Calvo, S., Ma, L.-J., Nicol, R., Purcell, S., Nusbaum, C., Galagan, J. E., and Birren, B. W. (2005). The genome sequence of the rice blast fungus *Magnaporthe grisea*. *Nature*, 434:980–986.

Khush, G. S. (2005). What it will take to Feed 5.0 Billion Rice consumers in 2030. *Plant Mol. Biol.*, 59:1–6.

Kumar Joshi, R. and Nayak, S. (2010). Gene pyramiding-A broad spectrum technique for developing durable stress resistance in crops. *Biotechnol. Mol. Biol. Rev.*, 5:51–60.

Tanweer, F. a., Rafii, M. Y., Sijam, K., Rahim, H. a., Ahmed, F., and Latif, M. a. (2015). Current advance methods for the identification of blast resistance genes in rice. *C. R. Biol.*, 338:321–334.

Zhu, C., Gore, M., Buckler, E., Yu, J. (2008). Status and Prospects of Association Mapping in Plants. *The Plant Genome*, 1:1.

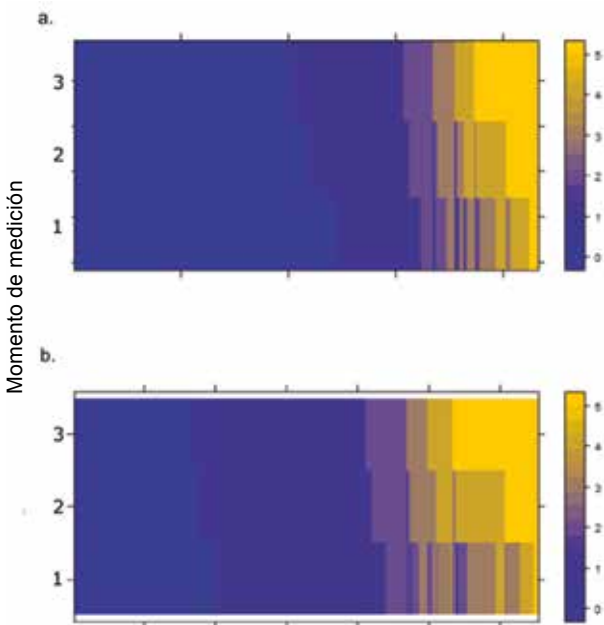


Figura 5 - Fenotipado de las poblaciones de mapeo asociativo. a. Resultados fenotípicos de la población de mapeo indica. b. Resultados fenotípicos de la población de mapeo japonica.



INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LA GANADERÍA VACUNA

Bruno Lanfranco¹, Juan Manuel Soares de Lima¹,
Bruno Ferraro¹, Rodrigo Saldías¹, José Bervejillo²,
Ma. Eugenia Silva², Miguel Carriquiry³,
David Kanter⁴ y Cecilia Penengo⁵.

¹Economía-INIA.

²OPYPA-MGAP.

³Instituto de Economía (FCCEE-UDELAR).

⁴Dep. of Environ. Studies, New York Univ. / Agric. and
Food Security Center, Columbia Univ.

⁵Proyecto IRI-INIA.

EL PROYECTO «SDSN URUGUAY»

En la revista INIA N° 43 ⁶, se presentó el proyecto «Intensificación sostenible del sector agropecuario: el camino al 2030», el cual es coordinado por un equipo técnico de la Oficina de Programación y Política Agropecuaria del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (OPYPA-MGAP) y del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Conocido también como «SDSN Uruguay», por su relación con la iniciativa global Sustainable Development Solutions Network de Naciones Unidas, su principal objetivo es contribuir

al incremento sostenible de la producción de alimentos a nivel nacional mediante la generación de herramientas de políticas públicas, tecnológicas, de investigación y de gestión del sistema de I+D+i asociado al sector agropecuario.

Al concluir su ejecución, se espera contar con una definición de metas de intensificación sostenible al año 2030, acompañadas de un conjunto de acciones necesarias para alcanzarlas. Estas acciones son modeladas a través de sistemas dinámicos y validados por los tomadores de decisión más relevantes del sector agropecuario.

⁶ Ferraro, B. y otros. "Bases para la intensificación sostenible del sector agropecuario." Revista INIA, N° 43 (diciembre 2015), págs. 71-73.

Cuadro 1 - Valores de base y simulación del modelo al 2030.

Parámetros	Descripción	Base	2030
Meta Productiva	Producción (kg/ha/año de peso vivo)	102	128
Resultados Relacionados	Faena total (millones de cabezas)	2,1	3,0
	Vacas entoradas (millones de cabezas)	4,1	4,5
	Rodeo total (millones de cabezas)	11,7	11,9
Metas Intermedias	Edad promedio de faena (meses)	38	25
	Vaquillonas entoradas de 2 años (% de vaquillonas)	50	75
	Edad de las hembras al primer entore (meses)	32	25
	Tasa de procreo (%)	72	83
	Tasa de destete (%)	67	77
Cursos de Acción	Proporción de pasturas mejoradas (%)	15,4	30,0
	Suplementación (kg/ha)	19	37
Restricciones impuestas al modelo	Área total de pastoreo (millones de hectáreas)	11,1	11,1
	Invernada a corral (% sobre total de novillos)	10	10

Nota: Los valores de base y meta están en constante revisión.

El enfoque elegido aúna esfuerzos de modelación y simulación con la opinión de expertos en las distintas disciplinas involucradas. Se espera que los resultados se consoliden como insumo central para orientar las estrategias y el accionar de los principales actores que actúan en toda la cadena productiva del sector alimentario uruguayo. En este artículo se exponen los avances realizados hasta el momento en el componente “carne vacuna”. Junto al de “arroz”⁷ son los dos componentes que se encuentran en ejecución.

LA DIMENSIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA

A los efectos prácticos y conceptuales, el proceso de intensificación sostenible puede verse como un problema de optimización multi-objetivo. El reto consiste en maximizar el flujo de beneficios económicos y sociales, al tiempo que se minimizan los impactos ambientales producidos por la actividad (emisiones de gases de efecto invernadero, pérdida de la biodiversidad, huella hídrica, pérdida de nutrientes y estructura del suelo). La hipótesis de trabajo se sustenta en la imposibilidad de maximizar los flujos de desarrollo y bienestar de la sociedad, a través de una actividad que sea insostenible en el mediano y largo plazo debido al deterioro de su propia capacidad productiva.

La definición de la situación de base (2013-2015 y los caminos de intensificación sostenible hacia el 2030 (año meta) se llevó a cabo utilizando un enfoque de métodos mixtos, que combina esfuerzos de modelación y análisis de expertos de varias disciplinas (suelos y aguas, pasturas, nutrición, reproducción, genética, ma-

nejo, recursos ambientales, ecología y biodiversidad). Dentro de este camino se definieron dos niveles de modelación. El primer nivel supone la modelación del sistema ganadero a escala nacional. El segundo nivel implica una regionalización de la producción siguiendo varios criterios: suelos, pasturas, sistemas de producción y otros factores agroecológicos. Para la dimensión productiva se utilizó una adaptación de un modelo de simulación bioeconómico desarrollado por INIA, para el sector ganadero vacuno de carne. Desarrollado originalmente como un modelo predial⁸, el mismo se pudo adaptar con relativa facilidad a la escala regional y nacional. Utilizando la función de producción incluida en el modelo, se analizaron los caminos tecnológicos para alcanzar las metas de productividad fijadas a partir de la línea de base. Tanto las metas, como los caminos tecnológicos y los coeficientes técnicos de base están siendo discutidos y validados con especialistas de referencia en distintas disciplinas (genética, reproducción, nutrición).

En el Cuadro 1 se presentan los valores promedio para los principales parámetros utilizados en el modelo productivo, tanto de inicio (línea de base) como al final del período (año 2030). A partir de una producción de base estimada en algo más de 100 kg de peso vivo promedio de carne por hectárea ocupada por vacunos de carne y por año, se plantea alcanzar los 130 kg/ha/año para 2030. El primer nivel de modelación del sistema ganadero vacuno se realizó a escala nacional, considerando toda el área ocupada por vacunos para producción de carne como un «predio» de ciclo completo («estancia país»). Los movimientos y transacciones ocurridos dentro del mismo son, por tanto, de carácter endógeno.

⁷ Saldías, R. y otros. “El sector arrocerero al 2030: Soluciones de desarrollo sostenible”, en Revista INIA N° 44 (marzo 2016).

⁸ Soares de Lima, J.M. “Modelo bioeconómico para la evaluación del impacto de la genética y otras variables sobre la cadena cárnica vacuna en Uruguay.”



Las salidas del modelo corresponden exclusivamente al ganado vendido con destino a faena⁹ (novillos, vacas y vaquillonas) tanto para abasto como para exportación. Todas las hembras son producidas dentro del sistema. En el caso de los machos, la faena incluye novillos procedentes de rodeos lecheros (alrededor de 80 mil al año) que la estancia país «compra» desde fuera del sistema (parámetro exógeno).

Las entradas del modelo son las referidas a los niveles de alimentación. Son los cursos de acción sobre los que se basa el proceso de intensificación de la producción. Tratándose de un sistema preponderantemente pastoril, sobre la base de campo natural, la línea de base supone la existencia de casi 1,7 millones de hectáreas (15,4%) de pasturas mejoradas (praderas convencionales, verdes anuales, coberturas) sobre el total de 11,1 millones de hectáreas de pastoreo con vacunos¹⁰. En el sistema actual, los terneros se suplementan durante su primer invierno (tres meses) a razón de 330 gramos diarios para las hembras y 500 gramos para los machos, lo que arroja un promedio de 19 kg/ha/año.

En líneas generales, el crecimiento en la producción previsto para 2030 se realiza a través de un incremento del área mejorada del 15,4% actual a 30% y un aumento al doble en los niveles de suplementación de terneros. El primer punto daría lugar a un área total de 3,24 millones de hectáreas mejoradas¹¹ para 2030. Aparte de los beneficios aportados por la inclusión de legu-

minosas sobre la calidad de la dieta animal, la fijación simbiótica de nitrógeno (N) trae aparejado otra serie de ventajas asociadas a los efectos ambientales.

Un incremento de N en el suelo y una reducción en las pérdidas del mismo, impulsa el crecimiento de gramíneas y al incremento del carbono (C) secuestrado por el sistema. Todo esto, a su vez, se traduce en mejoras en la nutrición animal, acelerando las tasas de crecimiento, y en la eficiencia de conversión de alimento a músculo, con una consecuente reducción en las emisiones de metano por kilogramo de peso vivo producido.

El segundo punto pondría dichos niveles en 660 gramos diarios para las hembras y 1 kilogramo diario para los machos, llevando el nivel promedio de suplementación anual a 37 kg/ha vacuna. Esto involucra la integración a la dieta de una serie de vitaminas, aminoácidos, ácidos grasos y minerales que normalmente no están presentes en cantidad suficiente en la dieta pastoril. Estos nuevos niveles nutricionales deben ser acompañados de prácticas de manejo adecuadas, tanto del ganado como de las pasturas.

El aumento de producción proyectado implica un incremento de los vientres en etapa reproductiva, de 4,1 a 4,5 millones de vacas entoradas. Se espera, además, una mejora de la edad de entore. Del actual 50% de entore de vaquillonas a los 2 años se espera alcanzar un 75%. Para la tasa de destete se espera un incremento de 67% a 75% en 2030, en promedio. La edad promedio de faena en los machos tendría una disminución de algo más de un año, pasando de 38 meses en el momento actual a 25 meses hacia 2030.

El efecto en la eficiencia de producción permite que la faena total aumente 25%, pasando de 2,1 a 3,0 millones de cabezas en un período de 15 años, con solo un muy leve incremento en el total de existencias bovinas, de 11,7 a 11,9 millones. Dos restricciones se establecieron a priori, en el modelo. La primera fue el mantenimiento del área total de pastoreo vacuno, en las 11,1 millones de hectáreas existentes en la actualidad. La segunda fue la proporción de novillos terminados a corral, establecida en 10% del total de novillos faenados anualmente. El objetivo de ambas restricciones fue mantener el sistema dentro de algunos umbrales básicos de sostenibilidad a nivel internacional.

A nivel global, el incremento del área ganadera o del área agrícola muchas veces va asociado a la deforestación de áreas naturales. Si bien esa no es la situación de Uruguay, el mantenimiento, al menos en principio¹², del área ganadera en los niveles actuales permite trabajar con mayor facilidad en el estudio de caso dentro del marco de la iniciativa SDSN. Cabe recordar que, tanto los valores de base

⁹ En principio, no se consideró la exportación en pie ni la faena de categorías de manufactura e industria.

¹⁰ Se excluyó del cálculo el área ganadera ocupada por los ovinos y el área lechera.

¹¹ Fundamentalmente a través de coberturas, con incorporación de gramíneas y leguminosas.

¹² Este supuesto puede ser levantado posteriormente para considerar la recuperación de antiguas áreas ganaderas desplazadas por la agricultura (soja). Ante la nueva coyuntura agrícola, una buena parte de éstas podrían incluso estar retornando como áreas mejoradas.

como las metas todavía están en fase de validación, crítica y corrección continua, por parte del equipo técnico y de los distintos especialistas, a la luz de los resultados que se van obteniendo y en términos de su consistencia, representatividad, factibilidad, etc.

El modelo ganadero original incorpora la dimensión económica, la cual está en proceso de adaptación para su utilización en las escalas regional y nacional. De todos modos, su alcance sigue siendo «predial», es decir, no incorpora los impactos económicos a lo largo de la cadena de valor. Para hacer esto posible, se está adaptando un modelo que ya ha sido utilizado por INIA para medir los niveles de competitividad de la cadena cárnica en Uruguay. Este modelo¹³ permite calcular los ingresos, costos y beneficios para la cadena de valor en su totalidad y para los distintos eslabones que la componen. En la fase primaria de producción, también utiliza una aproximación de «estancia país», pudiendo ser utilizado tanto a escala regional como nacional.

LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

En líneas generales, se fijaron metas para tres tópicos relacionados con el medio ambiente, particularmente importantes para el sector ganadero vacuno de Uruguay: huella de carbono, diversidad biológica y pérdida de nitrógeno (N), las que aparecen en el Cuadro 2. Otros tópicos importantes relativos al medio ambiente que se relacionan con la producción ganadera son el uso y contaminación de agua y la erosión de los suelos, los que serán incluidos a nivel de todo el sector agropecuario y no solo del ganadero.

Las metas para el sector relacionadas a las emisiones de carbono se determinaron por unidad animal (kilogramos de peso vivo) y por unidad de área (hectárea). Ambas unidades son relevantes. La primera es una medida de intensidad de las emisiones mientras que la segunda captura lo que ocurre con los niveles absolutos de las emisiones. En base a la bibliografía consultada, el nivel actual de la huella de carbono se estimó en 20,8 kg CO₂ por kg de peso vivo (PV) por año, equivalente a 2.330 kg de CO₂ por hectárea pastoreada por vacunos y por año. La meta 2030 para cada una de estos parámetros es de 15,5 kg CO₂/kg/año y 1.750 kg CO₂/ha/año, respectivamente.



La estrategia para el logro de estas metas combina: (a) una reducción de las emisiones de óxido de nitrógeno (N₂O), (b) un aumento de la superficie de pasturas mejoradas en base a leguminosas, y (c) un aumento del número de árboles plantados para sombra y abrigo. El efecto combinado de estas tres acciones implica una reducción de los gases de efecto invernadero del orden de las 6 millones de toneladas de CO₂ anuales hacia 2030. Esto equivale a casi una cuarta parte de las emisiones producidas por todo el sector agropecuario nacional en 2012, según datos publicados por FAO10, que estimaron dicha cifra en 23,9 millones.

A escala global, la meta para diversidad biológica es la más simple en términos de medición y estrategia. La meta es mantener la superficie dedicada a producción de carne vacuna en sus niveles actuales al 2030.

Las 11,1 millones de hectáreas de pastoreo se mantienen sin grandes cambios durante este periodo. Este objetivo está directamente inspirado como una de las metas de desarrollo sostenible para la agricultura, SDG en

Cuadro 2 - Metas ambientales para la ganadería de carne kg CO₂/ha vacuna.

Tópico	Unidades	Base	2030	Cambio
Producción	kg PV/ha pastoreada por vacunos	102	128	25% ↑
Huella de Carbono	kg CO ₂ /kg de peso vivo (PV) animal	20,8	15,5	34% ↓
	kg CO ₂ /ha pastoreada por vacunos	2.330	1.750	
Huella de Nitrógeno	kg N/kg PV de peso vivo (PV) animal	66	48	37% ↓
Biodiversidad	Área con Vacunos (millones de ha)	11,1	11,1	≈ 0%

¹³Rava, C. y otros. "Competitividad y transferencias en la cadena cárnica bovina en Uruguay." INIA Serie Técnica 198. Junio, 2012.

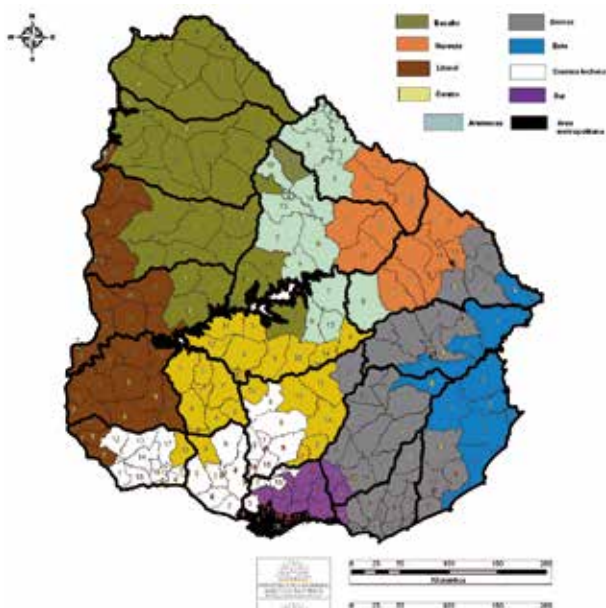


Figura 1 - Regiones ganaderas para el proyecto SDSN Uruguay (Bervejillo, 2015).

su sigla en inglés (Sustainable Development Goals), propuesta por Naciones Unidas. De todos modos, el equipo del proyecto se plantea la definición de otras metas más acordes y relevantes para la escala nacional.

En relación al nitrógeno (N) propiamente dicho, las metas se manejan en términos de pérdidas por animal (kg de peso vivo). Para la huella de nitrógeno, la pérdida actual se estima en 66 kg de N por kg de peso vivo y por año. En forma correspondiente, las metas para 2030 fueron establecidas en 48 kg de N perdido/kg PV/año. La estrategia combinada planteada para la obtención de estas metas incluye: (a) reducción en la producción de estiércol a través de aumentos en la eficiencia de conversión de alimento a músculo por vía genética y por reducción en la edad promedio del rodeo, (b) potencial uso de N inhibidores (tanto de nitrificación como de ureasa), (c) mejoramiento de la digestibilidad del alimento a través de un aumento en la proporción de pasturas mejoradas en la dieta animal.

Por último, el fósforo (P) es también un elemento importante cuando ocurren desbalances de nutrientes en la producción ganadera y genera su propio conjunto de impactos ambientales. Aunque se han identificado diversas estrategias para reducir la contaminación por P de la ganadería, el equipo técnico consideró que las mismas adquieren mayor sentido en sistemas de producción más intensiva, en particular con corrales, que en Uruguay constituyen sólo una pequeña parte del sector. Por lo tanto, las posibles estrategias de mitigación para P no se consideran directamente en el diseño

del camino de intensificación sostenible para el sector ganadero, aunque se tendrán en cuenta para el análisis de todo el sector agropecuario.

LOS PRÓXIMOS PASOS

A partir de los resultados obtenidos hasta el momento y su discusión con especialistas de las distintas disciplinas involucradas, el equipo técnico está trabajando en la mejora del modelo, en un proceso de retroalimentación permanente. Hasta el momento, las simulaciones se han realizado exclusivamente a escala nacional («estancia país»). El paso siguiente apunta a la modelización por regiones, en el entendido que la región ganadera no es uniforme y existen diferencias que, en principio, pueden ameritar estrategias y acciones diferentes en la construcción de un camino de intensificación sostenible de la producción.

Con este objetivo, el equipo técnico del proyecto definió una primera regionalización¹⁴, sobre la base de algunos criterios: (a) importancia económica relativa de la ganadería en las diferentes microrregiones, y (b) características geomorfológicas o unidades de paisaje del territorio. Como criterio práctico, se procuró generar la mínima cantidad de regiones contrastantes a modelar, manteniendo una continuidad territorial. El número final podría reducirse aun más, en la medida que los resultados de las modelaciones así lo sugieran.

La combinación de los criterios agroecológicos y productivos mencionados anteriormente dio como resultado la regionalización definida por la Figura 1. De acuerdo a esto, el territorio nacional fue dividido en nueve grandes regiones, más la región metropolitana de Montevideo y Canelones que no fue tomada en cuenta para los cálculos de productividad. Asimismo, no se considera la cuenca lechera ya que la modelización alcanza solamente al área ganadera de carne¹⁵. Las ocho áreas consideradas son: Areniscas, Basalto (superficial y profundo), Cristalino centro, Litoral este (cuenca laguna Merín), Litoral oeste, Noreste, Sierras del este y Sur (principalmente Canelones).

Al momento de la publicación de este artículo, el equipo técnico está definiendo la línea de base de producción e impacto ambiental para cada una de las regiones, de la misma manera que se realizó para la escala nacional. A partir de esta línea de base y de las metas definidas para cada región, se comenzará con el proceso de simulación de los procesos productivos y ambientales para determinar la factibilidad técnica de dichas metas. Una vez finalizado este proceso, se procederá con los cálculos económicos de todo el sistema. Está previsto que los resultados finales del componente «carne vacuna» del proyecto estén finalizados durante el segundo semestre de 2016.

¹⁴ Bervejillo, J. "Regiones ganaderas y productividad regional." OPYPA-MGAP. Documento de Trabajo. Julio, 2015

¹⁵ Los terneros machos son "comprados" por el sistema ganadero de carne, constituyendo una variable externa. En adición, se intentará incorporar al sistema las áreas dentro de la cuenca lechera que estén destinadas a la cría e internada de machos.



EMISIÓN DE METANO ENTÉRICO EN BOVINOS DE CARNE BAJO CONDICIONES REPRESENTATIVAS DE PASTOREO EN URUGUAY: pasturas implantadas vs. campo natural degradado

Ing. Agr. (PhD) Verónica Ciganda ¹
 Ing. Agr. (MSc) Yoana Dini ^{2,3}
 Bach. Carla Romero ^{1,4}
 Bach. Julieta Mariotta ¹
 M.V. (PhD) Cecilia Cajarville ²

¹Programa de Producción y Sustentabilidad Ambiental

²Dpto. de Nutrición Animal, Facultad de Veterinaria, UdelaR.

³Becaria Doctoral ANII.

⁴Estudiante de tesis de grado, Facultad de Agronomía, UdelaR.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático y el calentamiento global del planeta son fenómenos íntimamente relacionados causados por el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que resultan de distintas actividades humanas. A partir del “Acuerdo Climático de París”, celebrado en diciembre 2015, Uruguay (junto a otros 194

países) se comprometió a presentar periódicamente sus compromisos de reducción de emisiones y sus planes de adaptación al cambio climático.

Además, Uruguay también se comprometió a lograr la neutralidad de sus emisiones nacionales para la segunda mitad de este siglo.

En nuestro país, las emisiones netas de GEI están constituidas en su mayoría por el gas metano (CH_4) (Figura 1). La actividad agropecuaria es el sector con mayor responsabilidad en la generación de emisiones, ya que contribuye con más del 80% a las emisiones nacionales de GEI, siendo el CH_4 el principal gas emitido por este sector (> 90%).

Nuestra principal fuente de emisión es el CH_4 entérico derivado de la fermentación ruminal de bovinos y ovinos, el cual contribuye en más del 85% a las emisiones totales de CH_4 del Uruguay (MVOTMA, 2010) (Figura 2).

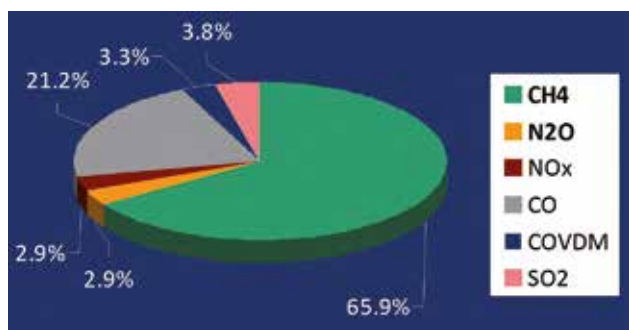


Figura 1 - Distribución de las Emisiones Netas de los gases efecto invernadero (GEI) en el Uruguay en el año 2004 (MVOTMA, 2010).

Los vacunos de carne son la principal fuente de estas emisiones como consecuencia de su elevada proporción e importancia numérica dentro del stock ganadero nacional.

Las emisiones de CH₄ por los rumiantes son afectadas por la cantidad y tipo de alimento consumido y es conocido el efecto de la calidad de la dieta en la producción de CH₄ por unidad de alimento ingerido (Archimède *et al.*, 2011). En general, las pasturas de baja digestibilidad y elevado contenido de fibra favorecen los procesos metanogénicos en el rumen acentuando la producción y emisión del CH₄ en el exhalar y eructar de los rumiantes.

Los sistemas de producción de carne en nuestro país están principalmente basados sobre pasturas de campo natural cuya calidad es variable según la región, la estación del año y el manejo, aunque generalmente se los asocia con pasturas de bajo valor nutritivo, baja digestibilidad e inferior calidad respecto a las pasturas implantadas. Estas características otorgan a estos sistemas un potencial de generar emisiones de CH₄ entérico superiores a los sistemas pastoriles más intensivos que utilizan pasturas implantadas. La búsqueda de alternativas de mitigación de las emisiones de CH₄ entérico en bovinos de carne que contemplen la mejora de la eficiencia de consumo y/o la eficiencia de producción de nuestros sistemas pastoriles presenta desafíos muy importantes para el sector. En este sentido, cualquier planteo de nuevas alternativas requiere, en primer lugar, conocer cuantitativamente las emisiones de CH₄ entérico de los distintos sistemas o tecnologías de producción de nuestro país.

Sin embargo, en Uruguay no contamos con antecedentes de medición de las emisiones de CH₄ de vacunos de carne, por lo que existe la necesidad de cuantificar estas emisiones en los sistemas de producción dominante. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo ha sido la cuantificación de las emisiones de CH₄ entérico en vacunos de carne en condiciones de pastoreo sobre un campo natural degradado de bajo valor nutritivo y una pastura implantada de alto valor nutritivo.

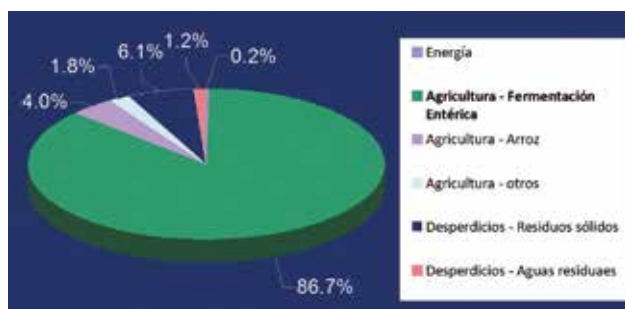


Figura 2 - Distribución de las emisiones del gas metano (CH₄) en el Uruguay en el año 2004 (MVOTMA, 2010).

¿CÓMO SE MIDIÓ EL GAS METANO QUE EXHALAN Y ERUCTAN LOS BOVINOS?

El experimento se realizó en la Estación Experimental INIA La Estanzuela en dos momentos del año 2013 (invierno y primavera) utilizando dos pasturas de calidad contrastante: 1) campo natural degradado (CND) de bajo valor nutritivo, dominado por gramilla (*Cynodon dactylon*) y raigrás (*Lolium multiflorum*) con presencia de paspalum (*Paspalum dilatatum*); y 2) pastura implantada (PI) de alto valor nutritivo, dominada por trébol blanco (*Trifolium repens*) y bromus (*Bromus auleticus*) con presencia de trébol rojo (*Trifolium pratense*).

A cada pastura se asignó un grupo de 10 vaquillonas Hereford, las que pastorearon en franjas diarias y sin restricción durante un período de 15 días (10 días de acostumbramiento + 5 días de medición de CH₄ entérico). Una vez culminados los 15 días, los animales fueron cruzados de pastura, comenzando un nuevo período de acostumbramiento y posterior período de medición de cinco días.

Las emisiones de CH₄ entérico fueron estimadas mediante la técnica que utiliza el marcador hexafluoruro de azufre (SF₆) (Johnson *et al.*, 1994 adaptada por Gere y Gratton, 2010). Al inicio del experimento, se le suministró a cada animal una cápsula conteniendo SF₆ de liberación conocida utilizando un lanza-bolo comercial (Figura 3).

Luego del acostumbramiento a cada pastura, y por un período de cinco días, a cada animal se le colocaron a ambos lados de la cabeza dos tubos de acero inoxidable de 0,5 L para la recolección del gas exhalado y eructado (Figura 4). Estos tubos colectores fueron previamente evacuados y se les conectó una manguera de diámetro reducido con un regulador de entrada de aire en su extremo posicionado cerca de las narinas del animal. El gas colectado fue luego analizado para conocer su concentración de CH₄ y SF₆ utilizando la técnica de cromatografía gaseosa. La emisión de CH₄ por animal se calculó utilizando la tasa de liberación de la cápsula de SF₆ y los resultados obtenidos de la concentración de CH₄ y SF₆.



Figura 3 - Cápsulas o tubos de permeación rellenos de SF₆ (gas marcador) suministrados a cada animal utilizando un lanza-bolo comercial.

Además, fue necesario medir el consumo de materia seca (MS) de la pastura por los animales para lo cual se utilizó la técnica del marcador externo óxido de titanio (TiO₂) (Short *et al.*, 1996). La calidad de la pastura se determinó a través del análisis de su composición química para conocer su contenido de Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Acido (FDA), Lignina (Lig), proteína cruda (PC), Cenizas (C), digestibilidad in vitro (Dig) y energía bruta (EB) (Cuadro 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La pastura implantada presentó un mayor valor nutritivo que el campo natural degradado con valores significativamente superiores de digestibilidad de la MS y de PC así como significativamente inferiores del contenido de fibra (Cuadro 1). Estas marcadas diferencias nutricionales que mostraron las pasturas explicaron un mayor consumo diario de MS en los animales pastando la pradera implantada (11,4 kg MS/día) respecto

al campo natural degradado (7,8 kg MS/día), tanto en primavera como en otoño.

La mayor ingesta ocurrida en PI, promovida por su mejor valor nutricional, determinó que los animales emitieran diariamente una mayor cantidad total de CH₄. Los valores medidos muestran que en PI cada animal emitió diariamente un promedio de 168,6 g de CH₄ mientras que en CND la emisión diaria por animal fue de 136,4 g CH₄. Estas diferencias son esperables, ya que a mayor consumo de forraje mayor es la emisión de CH₄.

Sin embargo, y de acuerdo a lo esperado, la emisión de CH₄ por unidad de alimento ingerido fue significativamente mayor en los animales pastando campo natural degradado respecto a la pastura implantada. Las emisiones fueron de 30,3 y 22,9 g de CH₄/kg MSI ($p < 0,01$), respectivamente para cada pastura. La baja digestibilidad del CND y su elevado contenido de fibra habrían favorecido los procesos metanogénicos en el rumen



Figura 4 - Detalles de los tubos colectores del gas exhalado y eructado por el vacuno colocados a cada lado de la cabeza.

Cuadro 1 - Composición química del campo natural degradado y de la pastura implantada. Los valores reportados son el promedio de las determinaciones realizadas en invierno y primavera en cada pastura.

	Campo natural degradado	Pastura implantada
Disponibilidad(kg MS/ha)	3682	2528
FDN (%)	62,7	41,7
FDA (%)	32,1	27,1
Lig (%)	7,5	8,6
PC (%)	10,5	22
C (%)	11,2	10,5
Dig MS (%)	50,3	67,2

Nota: FDN (Fibra Detergente Neutro), FDA (Fibra Detergente Ácido), Lig (Lignina), PC (proteína cruda), C (Cenizas), Dig MS (digestibilidad materia seca).

explicando estos resultados. Los mismos concuerdan con Archimède *et al.* (2011) quienes plantean que la emisión de CH₄ por unidad de consumo está asociada a las características de la dieta y al nivel de consumo de los animales.

A su vez, el factor de emisión de CH₄ obtenido (Y_m, referido a la emisión de CH₄ por unidad de EB ingerida) fue aproximadamente un 15% inferior en la pastura implantada respecto al campo natural degradado (Figura 5).

La diferencia encontrada para Y_m entre ambas pasturas coincide con reportes internacionales que estiman que la capacidad de mitigación de las emisiones de CH₄ en rumiantes, en condiciones de pastoreo a través de

la utilización de pasturas de alto valor nutritivo, puede alcanzar hasta un 20% (Pinares, 2014).

CONSIDERACIONES FINALES

La emisión de CH₄ estuvo determinada por las características de la dieta y el nivel de consumo de los animales y se mostró claramente la asociación entre calidad de la pastura y emisión de CH₄ por unidad de MS o de energía bruta ingerida, resaltando la mayor emisión del campo natural degradado.

Los resultados obtenidos son primarios, y por lo tanto se requiere ampliar la investigación en esta línea para lograr factores de emisión de CH₄ nacionales para todas las categorías animales utilizadas en los distintos sistemas de producción de carne.

Todas aquellas estrategias de manejo de campo natural que logren incrementos en la digestibilidad promedio y disminución en los valores promedio de FDN de nuestras pasturas nativas, estarán contribuyendo significativamente a la intensificación sostenible de la producción de carne a través de la mitigación de la intensidad de las emisiones de CH₄, ya sea por kg de MS ingerida o por unidad de carne o peso vivo producido.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todo el personal de campo de la Unidad del Lago de INIA La Estanzuela por su constante colaboración para poder llevar a cabo los experimentos. Se agradece especialmente la participación de Ignacio Mendiverry y de Alejandro Cruz quienes con su habilidad para el manejo de los animales facilitaron la realización del estudio.

REFERENCIAS

Archimède H, Eugène M, Magdeleine C, Boval M, Martin C, Morgavi D, Lecomte P, Doreau M. 2011. Comparison of methane production between C3 and C4 grasses and legumes. *Anim. Feed Sci. Technol.* 166: 59-64.

Gere J, Gratton R. 2010. Simple, Low-Cost flow controllers for time averaged atmospheric sampling and other applications. *Latin. Am. Appl. Res.* 40: 377-382.

Johnson K, Huyler M, Westberg H, Lambar B, Zimmerman P. 1994. Measurement of methane emissions from ruminant livestock using a SF6 tracer technique. *Environ. Sci. Technol.* 28: 359.

MVOTMA, 2010. http://www.dinama.gub.uy/indicadores_ambientales/wpcontent/uploads/2016/04/MVOTMA_Inventario-de-Emissiones-de-GEI-1990-2004.pdf

Pinares, C. Mitigation of enteric methane emissions from grazed systems. 2014. 1er Conferencia GALA, INIA-Remehue, Chile.

Short F, Gorton P, Wiseman J, Boorman K. 1996. Determination of titanium dioxide added as an marker in chicken digestibility studies. *Anim. Feed Sci. Technol.* 59: 2: 15-221.

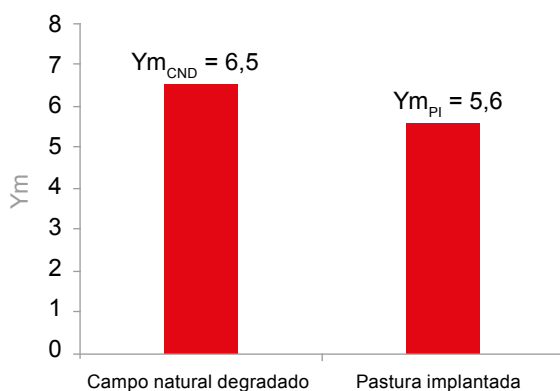


Figura 5 - Factor de emisión de metano entérico (Y_m) para animales pastando campo natural degradado (CND) y pastura implantada (PI).



SEGUIMIENTO DE LA RADIACIÓN ABSORBIDA POR LA VEGETACIÓN (APAR) EN ÁREAS DE PASTURAS PERMANENTES

Unidad GRAS (INIA) – LART (UBA)

La radiación solar es aprovechada por las plantas para realizar la fotosíntesis, proceso por medio del cual producen los alimentos para su crecimiento y desarrollo. La fotosíntesis depende, entre otros factores, de la radiación solar incidente y la parte de ésta que es absorbida por los vegetales. En ese sentido, se han establecido relaciones entre la productividad potencial de un vegetal o comunidad de vegetales, expresada como materia seca aérea y la cantidad de radiación interceptada y absorbida.

Es así que la productividad de una planta o una pastura en un período (día, mes, año) está determinada por la cantidad de radiación fotosintéticamente activa absorbida (RFAA o APAR por sus siglas en inglés) y la eficiencia con que esa energía es transformada por la planta o la pastura en materia seca aérea (eficiencia del uso de la radiación).

En el marco de un trabajo conjunto del Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección (LART) de la Universidad de Buenos Aires y de la Unidad de Agroclima y Sistemas de información (GRAS) de INIA, se desarrolló un sistema de estimación y seguimiento de la radiación fotosintéticamente activa absorbida (APAR) por pasturas en áreas ganaderas de Uruguay. Ese cálculo se realiza en base a la radiación solar incidente, estimada con información de radiación diaria registrada en las estaciones agrometeorológicas de INIA, y la fracción de esa radiación que es absorbida por la vegetación, estimada en base al producto EVI (Enhanced Vegetation Index) del instrumento satelital MODIS, con resolución espacial de 250m x 250m (6,25 ha) y resolución temporal de 16 días.

La estimación se realiza en áreas identificadas con presencia de pasturas permanentes (naturales o sembra-

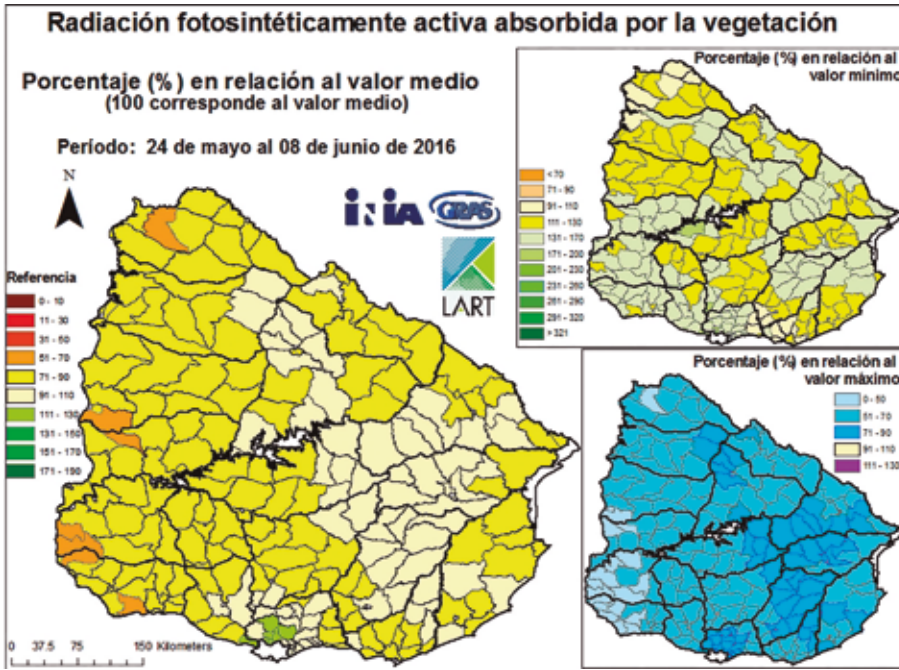


Figura 1 - Estimación de APAR cada 16 días, expresada en forma relativa como porcentaje (%) del valor actual en relación a los valores medios, mínimos y máximos de una serie histórica de 12 años (2000 – 2011), por sección policial.

Por lo tanto, conociendo la sección policial en la que está ubicado un predio se puede estimar el crecimiento potencial de una pastura o cultivo.

CONCLUSIÓN

La estimación y seguimiento del APAR a lo largo del tiempo, ya sea para un período puntual o en el acumulado a lo largo de la estación de crecimiento, permite evaluar las condiciones potenciales de crecimiento de un cultivo o una pastura. Esta información resulta de utilidad a la hora de gestionar o adoptar determinadas medidas de manejo, en un proceso objetivo de toma de decisión.

Consultas a: gras@inia.org.uy

das) de cada sección policial, en base al trabajo realizado en el marco del proyecto “Desarrollo de un Sistema de Monitoreo y Pronóstico de la Producción de Pasturas y Cultivos para la Previsión y Manejo de Riesgos Climáticos” (GRAS–LART, Baeza *et al.*, 2011). La metodología aplicada para la estimación del APAR surge de Piñeiro *et al.* 2006 y Grigera *et al.* 2007 y se adaptó en el marco del proyecto.

En el espacio del GRAS en el sitio web de INIA se publican dos presentaciones de las estimaciones de APAR por sección policial. Una presentación es del APAR actual cada 16 días y su relación con la media, el máximo y el mínimo del APAR de una serie histórica de 12 años (Figura 1). La segunda presentación es del APAR acumulado actual (desde setiembre de un año hasta agosto del siguiente año) y su relación con la media del APAR acumulado de una serie histórica de 12 años, (Figura 2).



Figura 2 - Estimación de APAR acumulado cada 16 días a partir de setiembre y hasta agosto del año siguiente. Se expresa en forma relativa como porcentaje (%) del valor acumulado actual en relación a los valores medios de una serie histórica de 12 años (2000 – 2011).

TERCERA PASANTÍA DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GEORGIA A URUGUAY



“Uruguay - Sustainable Beef and Grain Systems, and Marketing Systems” es una pasantía de una semana en Uruguay que realizan estudiantes del College of Agriculture & Environmental Sciences (CAES) de la Universidad de Georgia (UGA), en el marco de su programa de estudios en el exterior, que incluye un amplio listado de países.

Esta pasantía está abierta a estudiantes enrolados en cualquiera de las carreras del CAES que tomen el curso curricular optativo que ofrece la institución con ese fin.

Los objetivos específicos del curso, en relación al viaje a Uruguay, son los siguientes:

1 - Ofrecer a los estudiantes una perspectiva diferente a la realidad productiva de los EE.UU.

2 - Conocer de primera mano sistemas sostenibles de producción agropecuaria, de los cuales Uruguay constituye un ejemplo de gran interés. El énfasis ha sido puesto en las cadenas productivas de lechería, carne y lana, arroz y agricultura de secano.

Esta pasantía surgió como una idea del Dr. Curt Lacy, luego de visitar por primera vez Uruguay en marzo de 2007, junto a un grupo de especialistas norteamericanos que participan del Livestock Marketing Information

Center (LMIC). El LMIC es un esfuerzo cooperativo que incluye investigadores, extensionistas y otros especialistas pertenecientes a universidades, agencias del Departamento de Agricultura (USDA) y otras organizaciones presentes en 28 estados. Desde su creación en 1955, el objetivo del LMIC es la elaboración de análisis económicos y proyecciones de mercado para el sector ganadero. A raíz de la visita del LMIC a Uruguay, el Dr. Lacy estableció una estrecha relación personal y profesional con el DMV Mauricio Rodríguez, productor de FUCREA y con el Ing. Agr. Bruno Lanfranco (INIA).

Impresionado por su visita al país, el Dr. Lacy vislumbró la oportunidad de traer estudiantes a conocer la realidad del agro uruguayo. Lo que quedó entonces como una expresión de deseo fue tomando fuerza con el tiempo. El Dr. Lacy, por entonces docente de la Universidad de Georgia en Tifton Campus, se puso nuevamente en contacto en agosto de 2009 con el planteo de un proyecto de pasantías de grupo dentro del Programa de Estudios en el Exterior de la UGA. Junto a Mauricio Rodríguez y Bruno Lanfranco comenzaron a trabajar en la idea, y tras algunos ajustes la propuesta fue finalmente aprobada como curso curricular por la UGA.

En marzo de 2013 se concretó la primera edición con la participación de 15 estudiantes, bajo la dirección del Dr. Curt Lacy y el Dr. Nathan Smith.

Del lado uruguayo, la coordinación estuvo a cargo del DMV Mauricio Rodríguez, el Ing. Agr. Bruno Lanfranco y el Ing. Agr. Gabriel Oleggini, subgerente del Área Producción Lechera y Relaciones Cooperativas de CONAPROLE, quien al igual que el Ing. Lanfranco realizó sus estudios de posgrado en la UGA. En 2014, la experiencia se repitió con un grupo de 19 estudiantes.

Para esta segunda edición, la universidad envió a la directora de la Oficina de Comunicaciones y Servicios Creativos, Angela Rowell, quien documentó la experiencia. Artículos en revistas agropecuarias del estado (Georgia Cattleman), así como en una extensa publicación aparecida en la revista Southscapes de la universidad y varios artículos y comentarios difundidos a través de blogs en Internet dieron cuenta del éxito alcanzado, consolidando la popularidad del "Uruguay trip" entre los estudiantes de las carreras vinculadas al agro en la UGA.

Del 5 al 12 de marzo de 2016 se llevó a cabo la tercera edición. En esta oportunidad, la delegación de

UGA estuvo compuesta por 15 estudiantes que están cursando carreras en el sector agropecuario (agronegocios, veterinaria, extensión, etc.) y 4 docentes, bajo la coordinación del Dr. Octavio Ramirez, profesor y jefe del Department of Agricultural & Applied Economics (AGECON). La agenda incluyó visitas a las estaciones experimentales de Las Brujas y Treinta y Tres, con el activo apoyo de varios técnicos de INIA.

A la hora de los agradecimientos, mención especial merecen los anfitriones de los establecimientos agropecuarios y las empresas agroindustriales visitadas. Por el lado de los establecimientos lecheros: Sr. Eduardo Veiga e Ing. Agr. Fernando Batteggazzore. Por los predios ganaderos: Ing. Agr. José Gayo y Sr. Numa Faliveni. Por Solís Meat: Jorge González, Alejandro Sans y Freddy Lawlor. Por SAMAN: Raúl Uruga y Eduardo Stinger. Por Bodega y Viñedos Alto de la Ballena: Paula Pivel y Álvaro Lorenzo. Por la Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay (SCHU): Alejandro Costa, Patricio Cortabarría, Leonel Agarré y Juan de la Fuente.

Este año acompañó la gira la Dra. Rhonda Skaggs investigadora y docente de la Universidad de Nuevo Mexico (EEUU), quien realizó una estadía de cuatro meses en Uruguay como Fullbright Scholar, un programa de intercambio entre los EEUU y países de todo el mundo. La Dra. Skaggs es profesora de economía agrícola y agronegocios, con una trayectoria de más de 25 años como investigadora y docente.

Extraemos algunas de las conclusiones de su estadía y el acompañamiento realizado durante la gira de los estudiantes de la UGA:

"El objetivo de mi visita fue estudiar el sector agropecuario de Uruguay y para entender su evolución en los últimos años. El desarrollo y los cambios en el agro uruguayo sucedieron muy rápido y el país tiene ahora una presencia en el mercado mundial mucho más grande que la que se podría prever de acuerdo a su superficie y población.

Esos cambios, estructurales y tecnológicos, fueron mucho más rápidos y acelerados que la evolución del mismo sector en EEUU. Lo que pasó en la agropecuaria uruguayana en lo que va del siglo XXI podría denominarse como una 'tormenta perfecta', en relación a cambios políticos, crecimiento de la demanda mundial de commodities, con precios altos y apertura de mercados, y otros factores, que el país logró capitalizar.

La visita de estos 15 jóvenes al Uruguay es sumamente importante para los dos países, pero también

tiene importancia mucho más allá de los EEUU y Uruguay. Actualmente existe en mi país una actitud creciente de escepticismo hacia el libre comercio. Mucha gente opina que esos tratados son la principal fuente de los problemas económicos estadounidenses. Hay un sentimiento de fondo, acerca de que las élites son las únicas que se benefician del libre comercio y que los EEUU han perdido más de lo que han ganado. De hecho, la discusión del libre comercio es y va a seguir siendo tema importante en las elecciones presidenciales en 2016.

Los estudiantes de EEUU que visitaron Uruguay han oído y van a seguir escuchando mucho de ese escepticismo sobre el libre comercio. Hay un sentido de victimización del mercado mundial en el sector agropecuario de EEUU, y ejemplos de eso incluyen el rechazo por parte de la OMC de las políticas estadounidenses sobre el etiquetado en el país de origen y de los subsidios a los productores de algodón. En su momento, el fenómeno de "farming the government" era un concepto muy común y muchos productores todavía no aceptan la realidad existente del mercado mundial y el libre comercio.

En mis años de docencia, he tratado de comunicar a mis estudiantes de agronegocio acerca de la necesidad que tiene el sector agropecuario americano de competir en los mercados externos. Tenemos una enorme capacidad productiva y necesitamos tener acceso al mercado mundial. Les he dicho que es muy posible que los empleos que tengan después de terminar sus estudios



universitarios dependan de ese libre comercio. En esa doble vía, si bien hay algunas industrias domésticas que van a perder, los beneficios globales significan mucho más que las pérdidas.

Los estudiantes norteamericanos que participaron de esta gira por Uruguay no tienen idea de lo que eran las políticas agrícolas de los EEUU antes de las reformas iniciadas en los 80. Allí se dio un despertar a nivel mundial sobre los costos del sistema de mercantilismo, proteccionismo, subsidios e intervenciones en los mercados agropecuarios. Si bien lo que tenemos ahora no es perfecto, resulta mejor que la ineficiencia, las pérdidas y la flojera que existía (y que todavía continúa) en el sector agropecuario de mi país debido a la protección y a los subsidios del pasado.

En el futuro, y particularmente en este año electoral, los estudiantes norteamericanos van a escuchar mucha polémica en contra del libre comercio, a favor de los años dorados del sector agropecuario de EEUU, cuando había menos competencia en el mercado mundial de parte de países como Uruguay. Creo que con lo que han conocido del sistema agropecuario uruguayo, enfrentado al desafío de mantener y mejorar su competitividad, estos jóvenes van a poner el debate sobre el libre comercio en un nuevo contexto.

Los estudiantes aprendieron mucho del Uruguay y de su sector agropecuario. Han visto el rol del sector en el desarrollo del país y entienden mucho mejor ahora las oportunidades que existen para Uruguay como resultado del acceso a mercados externos. Aprendieron cómo las políticas y condiciones económicas de otros países más grandes pueden afectar a un país pequeño. Han oído directamente de los productores e industria uruguayos sobre los desafíos de producción, manejo, lo-

gística y mercadotecnia. Quedaron impresionados con todas sus experiencias y mucho mejor informados de la doble vía de los mercados mundiales para los productos agropecuarios.

Al llegar a Punta del Este con el grupo, se me ocurrió que era un fuerte simbolismo el terminar allí la gira. Algunos estudiantes sabían algo de la Ronda Uruguay del GATT, pero no era muy claro para la mayoría. Destacamos con ellos que sin lo que empezó en Punta del Este en 1985, las condiciones en el sector agropecuario uruguayo serían muy diferentes a las actuales. Sin el movimiento hacia el libre comercio, sin las reformas a las políticas de los países más proteccionistas y subsidiados es probable que Uruguay no estuviera participando en el mercado mundial tan activamente.

En el día de mañana, estos estudiantes van a ser parte de la industria, el gobierno y el sistema de educación. Tendrán influencia en sus comunidades y sus profesiones. Yo creo, y espero, que por lo menos haya quince norteamericanos más que entienden la importancia económica de los mercados mundiales para los países que dependen de la exportación y compiten por eso.

Para los EEUU y para Uruguay, el futuro del sector agropecuario depende de la exportación y del acceso a mercados externos. Es una lástima que mucha de la opinión pública y del discurso político en mi país estén haciendo cuestión en contra del libre comercio, eso no terminaría bien para el sector agropecuario de los EEUU ni para el de Uruguay.

En los primeros días de la gira, una de las estudiantes comentó, **“I wish I lived in a country where agriculture was important”**, que se podría traducir como: Ojalá viviera en un país donde la agropecuaria fuera importante. Este comentario capta el sentimiento de mucha gente que trabaja día a día en el sector agropecuario en los EEUU. Sin dudas, esta visita a Uruguay dejó ese sentimiento a flor de piel en los quince estudiantes que vivieron esta experiencia.

Agradezco al Programa Fulbright y al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) por darme la oportunidad de vivir y trabajar en Uruguay, así como al Dr. Bruno Lanfranco y el grupo de economía de INIA por su paciencia, apoyo y colaboración. El agradecimiento también a la Universidad de Georgia por haberme dado la bienvenida en su “Study Abroad Program” en Uruguay de marzo 2016.”

Dra. Rhonda Skaggs
Professor Emeritus College of Agroculture,
Consumer, and Environmental Sciences
New Mexico State University

ACTIVIDADES DE LA PLATAFORMA DE SALUD ANIMAL



La Plataforma de Salud Animal organizó durante el mes de junio dos importantes eventos para divulgar sus actividades y coordinar sus proyectos con otras instituciones del Uruguay y del exterior.

El día 9 de junio, como una actividad previa a las jornadas de Buiatría, se realizó el seminario “Avances en investigación en salud animal”, para discutir y coordinar actividades de investigación de los proyectos que fueron aprobados en 2015 dentro del Fondo Sectorial de Salud Animal financiado por ANII e INIA en forma conjunta. Participaron de este seminario representantes de DILAVE (MGAP), Institut Pasteur de Montevideo, Laboratorio de Facultad de Ciencias, Instituto de Higiene, Laboratorio de Virología Molecular de Salto, Facultad de Veterinaria (UdelaR), INIA y Laboratorio Santa Elena.

Durante la reunión se discutieron los avances realizados en los diversos proyectos financiados por dicho fondo, relacionados a enfermedades infecciosas de la reproducción y mortalidad de terneros, asociados a la Plataforma de Salud Animal de INIA. Uno de los objetivos centrales de este seminario fue la coordinación de acciones entre los diferentes proyectos para optimizar los recursos, estandarizar técnicas, redefinir métodos de trabajo y establecer protocolos de muestreo y téc-

nicas de laboratorio para estudiar y diagnosticar brotes de abortos en bovinos.

La actividad convocó a un centenar de Médicos Veterinarios, que reunidos en la sala de COMEPA de Paysandú, lograron conocer los avances de los proyectos interinstitucionales en marcha y discutir sobre los pasos futuros de los mismos.

Los responsables de la actividad, el Dr. Franklin Riet Correa, Director de la Plataforma de Salud Animal de INIA y el Dr. Rodolfo Rivero, Presidente del Comité organizador de las jornadas de Buiatría, expresaron su satisfacción por la interacción lograda y se mostraron optimistas con el desarrollo de los proyectos en marcha, al tiempo que remarcaron la oportunidad de intercambio de alto nivel lograda por los responsables de los proyectos y sus equipos y los médicos veterinarios presentes.

En los días 14 y 15 de junio, en tanto, se realizaron las 1^{as} Jornadas de Salud Animal de La Estanzuela y el 2^o Seminario de la Fundación “Charles Louis Davis” en Uruguay.

El principal objetivo de las Jornadas de Salud Animal fue discutir las principales enfermedades de los rumian-

tes en Uruguay, Argentina y Brasil y definir políticas comunes de diagnóstico y vigilancia de las enfermedades y desarrollar proyectos interinstitucionales de investigación.

Bajo el liderazgo del Dr. Franklin Riet Correa y del Dr. Rodolfo Rivero, Nodo en Uruguay para la Fundación “Charles Louis Davis”, se logró organizar un programa muy atractivo para el intercambio científico y análisis de avances en relación a los principales temas de salud animal para el Uruguay y la región.

La Fundación Charles Louis Davis es una organización internacional con base en Estados Unidos y diversas filiales en Latinoamérica. La filial uruguaya fue iniciada el año pasado con un primer seminario que fue realizado en Paysandú durante las jornadas de Buiatría.

Los disertantes invitados fueron el Dr. John Edwards, del College of Veterinary Medicine and Biochemical Sciences (Texas A & M University), el M.V. Juan Francisco Micheloud del Grupo de Trabajo de Patología, Epidemiología e Investigación Diagnóstica del Área de Sanidad Animal-IIACS Leales/INTA-Salta, la Dra. Ana Lucía Schild del Laboratorio Regional de Diagnóstico, Universidad Federal de Pelotas (Pelotas, Brasil), el Dr. Fernando Dutra, DILAVE Miguel C. Rubino (Laboratorio Regional Este, Treinta y Tres) y el Dr. Rodolfo Rivero, DILAVE Miguel C. Rubino (Laboratorio Regional Noroeste, Paysandú).

Los principales temas tratados incluyeron a la patología macro y microscópica de las principales enfermedades de bovinos y ovinos en la región este y litoral de Uruguay y en el noreste de Argentina, la patología reproductiva del ovario y del útero, la patología macro y microscópica de las principales enfermedades de bovinos y ovinos en Río Grande del Sur y patología reproductiva referida a placenta y abortos.

Además de numerosos participantes de Argentina, Brasil y Colombia participaron de este evento veterinarios de campo del área de influencia de La Estanzuela y de otras instituciones de Uruguay.

La aceptación y evaluación de los asistentes fue altamente positiva, rescatando la importante oportunidad de intercambio y contacto con referentes en los temas incluidos en la agenda de trabajo. Estos aspectos fueron rescatados por las autoridades en el momento de la inauguración, donde el ministro, Ing. Agr. Tabaré Aguerre, expresó su beneplácito al ver concretado un desafío que se inició hace dos años, de incorporar el área de salud animal al INIA bajo el formato de “Plataforma” donde se pudiera capitalizar el trabajo propio al tiempo de potenciar el de otros actores de peso vinculados a la salud animal. Indicó asimismo que se estaba ante un hecho histórico para INIA, especialmente para La Estanzuela, bastión de la genética y fitotecnia histórico del Uruguay, tratan-

do temas de salud animal durante dos días con destacados asistentes y referentes.

Por su parte, el presidente de INIA, Ing. Agr. Alvaro Roel, felicitó a los organizadores que hicieron posible este primer producto de la Plataforma y expresó su orgullo al ver cumplido un objetivo que fuera propuesto como una meta estratégica en la institución. Roel enfatizó en que se trata de un desafío importante para INIA el potenciar a través de una nueva plataforma el soporte para nuevos proyectos e integrar actores de peso en el área de salud animal y por sobre todas las cosas, dijo, formar masa crítica vinculada al tema.

Para el Dr. Riet, este evento demuestra la importancia y el principal objetivo que tiene la “Plataforma” de capacitar y formar técnicos, formar referentes de alta capacitación, para que puedan generar aportes a las principales enfermedades o temáticas vinculadas a la salud animal. Enfatizó en que la formación es la clave para que este proyecto siga dando frutos y se pueda concretar un sueño.



ENCUENTRO DE PRODUCTORES Y FACILITADORES DE PREDIOS FOCO



El proyecto “Mejora en la sostenibilidad de la ganadería familiar de Uruguay”, en el que participa INIA junto al Instituto Plan Agropecuario, el MGAP y AgResearch de Nueva Zelanda, organizó el “Encuentro de productores de predios Foco” los días 13 y 14 de abril.

Los objetivos de este encuentro fueron:

Para los productores

- La creación de una red de productores participantes del proyecto, de forma que puedan contactarse entre sí para intercambiar experiencias, socializar o por cuestiones de interés, etc.
- Conocer las experiencias que se están llevando a cabo en otros Predios Foco y de todas las actividades que se desarrollan en el proyecto (no solamente lo que pasa en sus predios) y analizar otras experiencias y actividades que podrían adaptarse y aplicarse a su caso en particular.
- Brindar la oportunidad de plantear interrogantes, nivelar información, hacer sugerencias e interactuar directamente con el equipo del proyecto y representantes de las instituciones.

Para facilitadores (técnicos que asisten a cada uno de los predios foco)

- Mejorar su habilidad para ajustar actividades del proyecto, luego de haber escuchado qué es lo que los productores valoran y que sugerencias de mejora realizan.

Para el proyecto

- Recibir la opinión, directamente de los productores, sobre lo que funciona y lo que entienden que debería mejorarse y por qué. Recibir sugerencias para aumentar la efectividad de la metodología (incluye nuevas herramientas y/o mejora de las existentes).

Especialistas de Nueva Zelanda lo catalogan como una experiencia exitosa

Durante el encuentro estuvieron presentes por Nueva Zelanda la Dra. Liz Wedderburn (AgResearch), líder del proyecto, Geoff Mavromatis (The Agribusiness Group, NZ), especialista en extensión y Helen Percy (AgResearch) especialista en monitoreo y evaluación de proyectos de investigación y extensión de AgResearch (NZ).

La Dra Liz Wedderburn recordó que parte de la tarea de los especialistas del exterior es capacitar a los facilitadores para el apoyo en la toma de decisiones, como herramienta para el logro de las metas familiares, cuidando los recursos naturales.

“Para lograr el éxito es necesario entrenar a los investigadores y técnicos extensionistas y aumentar las capacidades de los productores. Es fundamental que el productor sea el centro de este proyecto, debemos asegurarnos que cada productor está siendo apoyado por técnicos capacitados. El trabajo en grupo es además uno de los distintivos del mismo.”

“El enfoque de ‘Predio Foco’ se usa en Nueva Zelanda desde hace varios años, y hemos tomado los principios de su funcionamiento con metodología que se usa en Uruguay, para lo cual es muy importante el rol de los investigadores y extensionistas.”

“La mayor dificultad en la implementación es el tiempo que nos ha tomado armar los grupos de productores para cada predio. Esa etapa ya ha culminado y estamos trabajando bien.” Opina que la principal fortaleza es que reúne a varias instituciones: INIA, IPA, MGAP, AgResearch (Nueva Zelanda), todas trabajando juntas con una meta en común.

“Es de destacar el acuerdo alcanzado por las instituciones que integran el proyecto para construir capacidades, compartirlas y crecer juntos. Ese objetivo común y el trabajo en equipo que se está realizando lo posicionan como un proyecto con características particulares, con firmes expectativas de que resulte beneficioso para todas las partes.”

Wedderburn expresó que el objetivo al finalizar el proyecto es demostrar que el enfoque de trabajo de Predio Foco es una muy buena herramienta, que logra productores mejor organizados, con nuevas capacidades y con el potencial para tomar decisiones basadas en la información y en consonancia con las metas familiares.

Tomamos algunas expresiones de los productores participantes escuchadas durante el desarrollo del Encuentro:

“En el proyecto se maneja mucha información, distintas herramientas y tecnologías para manejar mejor el campo. Nos ha ayudado mucho en la toma de nuevas decisiones, noto la evolución, sobre todo, a la hora de analizar los números, de planificar. He aprendido nuevas técnicas pero, fundamentalmente, siento que ahora tengo mejores condiciones para analizar, ver los puntos de mejora y trabajar sobre eso. Con el técnico hemos definido metas, se hizo un plan intercambiando ideas sobre las posibilidades y lo vamos revisando de continuo tanto con el técnico como con el grupo.”

“Me ayudó a ordenarme, a tomar conciencia de que debo vivir de eso, ver los números y las posibilidades de crecimiento. También me ha quedado muy claro que el negocio depende del pasto, cuidarlo, usarlo bien. Si tuviera que hacer una síntesis, diría que en este tiempo me ha quedado muy clara la necesidad de trabajar con volumen de pasto y ajustar la carga para no tener sorpresas.”

“Aprendí técnicas de manejo que no conocía, las he visto funcionando en otros predios, entonces está la posibilidad de ver las experiencias en concreto, intercambiando ideas con técnicos y otros productores que ya han hecho su experiencia.”

Es algo ajustado a la realidad y el proyecto nos ha permitido ver como otros han resuelto algunos problemas que hoy tenemos nosotros, entonces eso nos ayuda mucho a acortar camino.”

“Siento que ahora puedo centrarme en manejar el predio para adentro, tener la posibilidad de discutir el porqué de cada cosa con argumentos, con un diálogo permanente con el técnico y el grupo. Sobre este encuentro, siento que hablamos el mismo idioma con el resto de los productores, tenemos los mismos problemas. Aún con realidades diferentes por ubicación, por escala, existen metas en común y alternativas también similares. Uno se lleva trabajo para hacer...”



TEMAS TRATADOS EN TRABAJOS EN GRUPO

En la sesión plenaria, los productores expusieron su visión sobre la metodología y la implementación del proyecto:

¿Cuáles son las ventajas de tener metas definidas en el predio?

Manejar mejor la planificación a corto y largo plazo

Marcar un rumbo claro

Nos sirven de guía, sé lo que tengo que hacer

Facilita el trabajo

Ordenarse y organizarse

Definir medios, recursos, herramientas

Permite saber a dónde ir

Evita distraerse con alternativas coyunturales

En tanto, los aportes de los facilitadores sobre estos puntos fueron:

Lecciones aprendidas en la elección de metas prediales y personales

La metodología no se aplica a determinados productores, hay productores que cambian la meta frecuentemente

Hay que comenzar con un plan sencillo

Es un proceso de construcción con el grupo.

Las metas son cambiantes y dinámicas, puede cambiar la prioridad

Hay dificultad de separar metas productivas y las personales

Es fundamental tener tiempo para que se cumplan los procesos

Las metas nos obligan a cuantificar

Es importante que en las metas participe el grupo familiar

A veces, las metas las interpretamos los técnicos y no consideramos al productor

Hay que saber alinear el plan predial con metas familiares y productivas; es un desafío.

Ventajas y dificultades del trabajo en grupo

Más cabezas para pensar sobre los problemas / Discutir los temas y sacar conclusiones

Sirve para recibir críticas constructivas (gente con mentalidad abierta)

A veces cuesta trabajar en grupo / Algún liderazgo negativo o integrante negativo puede distorsionar el grupo

Hay que saber mantener el compromiso de participar

Se puede generar competencia / Somos reacios a compartir información

Dificultad en armar los grupos / No sabemos integrar grupos / No todos aceptan opiniones / Se duda de la veracidad de los resultados de algunos integrantes

Sugerencias de mejora

Es importante conocer la realidad de otros predios

Formar grupos más homogéneos en la discusión

Los integrantes del grupo deben tener intereses comunes

Las reuniones deben ser breves y efectivas

Promover que los integrantes del grupo lleven registros



JORNADA LECHERÍA HOY: REPENSANDO EL SISTEMA



La propuesta de analizar los sistemas productivos de la lechería de hoy en Uruguay tuvo gran aceptación entre productores, técnicos, empresas del sector e instituciones. Esto quedó demostrado con la importante concurrencia, más de 300 personas en sala y 350 conexiones a través de internet, que conformó el auditorio de la Jornada 2016 de Producción de Leche organizada por INIA y CREA, que tuvo lugar en INIA La Estanzuela el pasado 2 de junio.

Sin duda el temario de la jornada, donde se conjugaron análisis de mercado, precios, costos y márgenes de producción, análisis de los sistemas productivos de productores CREA y los aportes de la investigación, de cara a la actual coyuntura de precios y márgenes, movilizó el gran interés por adaptar los sistemas a la situación y lograr recuperar los márgenes económicos. INIA y CREA, en una nueva alianza estratégica como organizadores de esta actividad, con el apoyo de INALE, generaron el marco interinstitucional para lograr junto a los asistentes el espacio de intercambio sobre posibles ajustes productivos con las relaciones de precios e insumos actuales.

El programa contó con la destacada presencia del Ing. Galetto, Gerente de la Junta Intercooperativa de Productores de Leche de Argentina, quien analizó los cambios en el comercio internacional de lácteos y su visión a futuro. La Ing. Agr. María José Bidegain, asesora del CREA Tambo 81 detalló en su presentación las posibles medidas que los productores CREA vienen analizando junto a sus asesores para ajustar los sistemas a la situación actual. Por su parte, el Ing. Agr. Mario

Fossatti, Coordinador de Asesores CREA, haciendo un detallado análisis de las bases de datos de productores CREA, presentó una relación de márgenes económicos y modelizó algunos resultados en base a posibles cambios en las relaciones productivas. Finalmente, el Ing. Agr. Santiago Fariña, Director del Programa de Lechería de INIA, enfatizó los posibles enfoques y aportes que se pueden hacer desde la investigación para ajustar las relaciones productivas e intentar mejorar márgenes productivos y económicos.

Según los datos analizados de las carpetas CREA, más de un 60% de los costos productivos en los tambos se concentran en la alimentación del ganado. De ellos, un 14% representan costos vinculados a las pasturas. En consecuencia, a decir de Fossatti, el partido de ajustes debería concentrarse en este aspecto como uno de los centrales. El mismo fue también resaltado en varias oportunidades y subrayado por parte de la investigación, donde se vienen concentrando esfuerzos para que las pasturas cobren aún más importancia en la dieta y se pueda lograr una mayor productividad de las mismas y una mejor utilización. Las cifras comparativas con otros países muestran que estamos siendo menos eficientes en la cosecha de pasto. Fariña resaltó fuertemente la importancia del componente "pasto" y de su gestión, transmitiendo la necesidad de planificar y monitorear el crecimiento de las pasturas para poder compatibilizar el mismo con la carga y el consumo derivado.

Los videos y presentaciones de la Jornada se encuentran disponibles en los sitios web de INIA y FUCREA y están a disposición para ampliar este resumen.

PARTICIPACIÓN DE INIA EN EL CONGRESO MUNDIAL HEREFORD



La Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay (SCHU) y el INIA tienen una larga y rica trayectoria de trabajo en conjunto.

Desde la década del 60 ambas instituciones han aunado esfuerzos con el propósito de apuntalar el mejoramiento genético de la raza. En el año 1968 se implementó un primer convenio entre la Sociedad de Criadores y el CIABB, para el registro de cabañas. El mismo permitía recoger toda la información del crecimiento y peso de los animales de pedigree de las cabañas participantes. En 1976 se conforma la Central de Prueba de Toros de Kiyú en el departamento de San José, con 114 animales participantes, con los que se comienza el desarrollo de evaluaciones genéticas dentro de cabañas. Esto permitió la comparación por primera vez de animales en un ambiente común, entre animales de distintas procedencias (cabañas). La prueba de comportamiento se mantiene hasta nuestros días, culminando en este otoño la prueba número 40. La central ha cumplido un lugar estratégico en la validación y difusión de tecnologías aplicadas en bovinos para carne.

En la actualidad se dispone de una evaluación genética panamericana de la raza que se hace en conjunto con la Sociedad de Criadores Hereford de Argentina, Canadá y EEUU, realizada por el Agricultural Business

Research Center (Breedplan) en Australia. Se han evaluado más de 370 mil animales, de un total histórico de 313 cabañas nacionales. Dicha evaluación permite tener EPD (del inglés: Expected Progeny Differences) para todos los animales participantes para las siguientes características: Peso al nacer, Peso al destete, Habilidad lechera, Peso a los 15 meses, Peso a los 18 meses, Facilidad de parto directa, Facilidad de parto materna, Circunferencia escrotal, Área del Ojo del Bife, Espesor de grasa y Peso adulto de la vaca. Además de estas características, se publica el Índice de Cría, el que refleja el retorno económico que genera el uso de un reproductor en un sistema de cría representativo del Uruguay.

Actualmente se encuentra en funcionamiento el proyecto "Selección genómica en la eficiencia de conversión del alimento y calidad de canal de la raza Hereford", que se lleva adelante con el apoyo de varias instituciones públicas y privadas: MGAP, IIBCE, ARU, SCHU, INAC e INIA. Es un desafío de gran envergadura en el que se apela a la genómica como una alternativa innovadora para la selección de aquellos animales más eficientes convirtiendo el alimento en carne de calidad. Además, en base al trabajo en conjunto de INIA, la SCHU y ARU se dispone de más de 5000 muestras de ADN pertenecientes a animales de la raza Hereford, almacenadas en el Banco Nacional Genómico de Animales de la Unidad de Biotecnología de INIA. De estas muestras, ya se han genotipado más de 2000 animales con plataformas de alta densidad y 1200 animales para identificación de parentesco.

ACTIVIDADES DURANTE 17ª CONFERENCIA MUNDIAL HEREFORD

En el marco de la 17ª Conferencia Mundial Hereford realizada en la Rural del Prado en el mes de abril, se llevaron a cabo una serie de conferencias a cargo de destacados disertantes de nivel internacional focalizándose en la producción especializada de bovinos para carne.

En este ciclo de conferencias, INIA realizó aportes significativos a través de sus técnicos:

- El Dr. Fabio Montossi realizó una exposición sobre la caracterización ecológica de los sistemas productivos uruguayos. En ella se destacó la base predominantemente pastoril de nuestra producción ganadera en general y de la raza Hereford en particular. Asimismo profundizó sobre la necesidad de que Uru-

guay, como país de tamaño reducido, continúe con el enfoque de la producción de carne de altísima calidad, dentro de cuya definición entra la sostenibilidad en las dimensiones ambientales, económicas y sociales, así como la confianza de nuestros productos.

- El Dr. Bruno Lanfranco expuso sobre los sistemas de comercialización virtuales, en los que la SCHU fue relevante para su desarrollo. La primera actividad de este tipo en el país fue una Ganadera Hereford. En los 17 años transcurridos desde el primer remate ganadero por pantalla, se han comercializado más de 5,4 millones de reses en algo más de 400 jornadas de comercialización electrónica, abarcando casi el 9% del mercado (reposición y faena) y el 20% si se considera solamente la reposición. La ventaja más importante de este sistema de comercialización es la concentración de los volúmenes de transacción, lo que favorece la liquidez del mercado, así como el acortamiento de las distancias y el requerimiento de tiempo.

- En áreas relacionadas directamente al mejoramiento genético, el Dr. Ignacio Aguilar expuso sobre los desafíos del procesamiento continuo de grandes cantidades de datos genómicos, genealógicos y fenotípicos. La cantidad de información proveniente del genotipado de animales disponible se ha incrementado significativamente en los últimos 5 años. Se ha pasado de disponer de unos pocos animales estudiados con pocos marcadores a contar con decenas de miles de animales con información de decenas y hasta centenas de miles de marcadores. En esta situación, la demanda de capacidad de procesamiento estadístico y computacional es un desafío importante. El Dr. Aguilar posee una vasta experiencia gracias a su participación en el equipo liderado por el Dr. Ignacy Misztal, de la Universidad de Georgia, en la incorporación de la información genómica a través del "Single Step" a los programas de evaluación genética de uso rutinario de varias razas en diferentes países.

- La Dra. Elly Navajas presentó los avances logrados en nuestro país en eficiencia de conversión y calidad de canal y carne en ganado Hereford. Estos resultados se enmarcan en el proyecto mencionado anteriormente, único a nivel regional por la cantidad y calidad de información que se está generando en la Central Kiyú. El proyecto ya lleva más de 600 animales Hereford con mediciones individuales de consumo. Esta información se está analizando conjuntamente con mediciones de consumo de 1200 animales Hereford de Canadá. Además, este proyecto permitirá disponer de información de consumo y de calidad de canal y carne de 350 novillos. Su objetivo final es la implementación de selección genómica para los caracteres de eficiencia de conversión y calidad de canal y carne en la raza Hereford.

Durante el congreso se organizaron dos talleres orientados a técnicos nacionales e internacionales. El primero de ellos abordó temas relacionados a índi-

ces de selección. En él se expusieron las experiencias en la elaboración y publicación de estos índices en la raza Hereford en Brasil y Estados Unidos, así como las experiencias desde Uruguay. Disponer de índices de selección permite indicar claramente hacia donde se debe realizar el esfuerzo de la mejora genética, para que resulte en un mayor retorno económico para los sistemas de producción.

La construcción de índices de selección implica una definición de sistema de producción nacional muy importante, pero también una serie de consideraciones comunes a los países.

Compartir las experiencias en el proceso de construcción de los índices de selección, con expertos de reconocida trayectoria en diferentes partes del mundo, permitirá un enfoque más integral de los mismos en nuestro país.

El segundo taller realizado tuvo como eje temático a las Evaluaciones Genéticas, con intervenciones de expertos de Sudáfrica, Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Dinamarca. En la tarde realizaron presentaciones los Dres. Donagh Berry, Dorian Garrick y Robert Banks, discutiendo temas relevantes y de actualidad en las evaluaciones genéticas nacionales e internacionales. El común denominador de todas las exposiciones fue la necesidad de maximizar el uso de información registrada, no solo con el objetivo específico de la mejora genética, sino con usos adicionales que valoricen la información disponible a través de recomendaciones de manejo específicas. Otro punto destacado fue la relevancia de compartir la información genómica entre los países.



VISITA A INIA TREINTA Y TRES DURANTE LA “GIRA DE OTOÑO 2016” DE ABERDEEN ANGUS

En el marco de la Gira Otoño 2016 de la Sociedad de Criadores de Aberdeen Angus, se realizó una visita a la Unidad Experimental Palo a Pique, continuando la actividad con una serie de disertaciones técnicas y mesa redonda final en la sede de INIA Treinta y Tres.

Fue una actividad abierta a productores ganaderos y técnicos interesados, participando de la misma aproximadamente 150 personas.

Durante la visita a la Unidad Experimental de Palo a Pique se recorrieron cinco lotes de ganado representativos de la temática:

- vacas Aberdeen Angus puras que forman parte de un rodeo de alta productividad
- un lote de vacas adultas con alta proporción de sangre Angus (absorción del rodeo original)
- vacas cruza (Angus x Hereford) en el que se presentó la línea de trabajo en programación fetal
- terneros y terneras puras Angus nacidas en la Unidad en la primavera pasada y que también forman parte del rodeo de alta productividad
- lote de vacas Aberdeen Angus puras que participaron en diferentes tratamientos experimentales en los últimos años

El programa se completó con una serie de presentaciones en el anfiteatro de INIA Treinta y Tres.

El Ing. Agr. Mario Lema presentó la evolución de la evaluación genética poblacional de la raza, destacando el fuerte crecimiento del número de cabañas en los últimos 15 años, pasando de 22 a 120. Esto se refleja en el aumento de animales que participan en la evaluación genética que pasó de dos mil a ocho mil. Se mencionaron las nuevas características en las que se está trabajando, destacándose energía de mantenimiento, que incluye la información de peso adulto y producción de leche, donde se tornan relevantes los estudios sobre curvas de producción de leche en ganado de carne. Otros puntos mencionados fueron el estudio de diferentes alternativas de incorporación de información de destete precoz, tema para lo que se pretende tener definiciones sobre el final de este año y la liberación en etapas del software SRgen en su versión web, lo que permitirá registrar información reproductiva de los rodeos.



La Ing. Agr. Graciela Quintans refirió a algunos resultados relacionados a la reducción del anestro posparto y un manejo adecuado de la recria para mejorar el performance de los rodeos. En cuanto a manejo nutricional previo al parto, mencionó que una suplementación corta o una mejora en el plano nutritivo de vacas adultas, durante 30 a 40 días, disminuye el periodo de anestro, lo que redundará en el aumento de la preñez en el siguiente entore, sin afectar el peso de los terneros. En vacas primíparas este efecto se vio en periodos de suplementación de 60 días previo al parto.

En cuanto a manejo de recrias, la suplementación al 1,5% del peso vivo de las terneras durante su primer invierno permite buenas ganancias de peso. Con suplementaciones al 0,7 a 1% del peso vivo o manejo sobre mejoramientos de campo, en tanto, se logra evitar pérdidas de peso en el primer invierno pos-destete. Mencionó que estas alternativas de manejo influyen de manera decisiva en el desempeño reproductivo posterior, con servicios a los 2 años, redundando en una mejora de la eficiencia global del rodeo de cría.

Finalizadas las instancias técnicas se procedió a compartir un asado. La recaudación del almuerzo se donó para la reconstrucción de una escuela rural afectada por las inundaciones del pasado mes de abril.

Todas las presentaciones se encuentran disponibles en la página web de INIA (www.inia.uy)

JORNADA DE CULTIVOS DE INVIERNO



Una nueva edición de la Jornada de Cultivos de Invierno, organizada por INIA y FUCREA, se llevó a cabo en la ciudad de Mercedes (Soriano), bajo la consigna “Precisión y Estrategia: las claves para elegir alternativas viables”. La misma fue transmitida por Internet, permitiendo el seguimiento de poco más de 700 internautas, que se sumaron a las 120 personas presentes en el Teatro 28 de Febrero de Mercedes.

La Presidente de FUCREA, Ing. Agr. María Eugenia Oholeguy, destacó en el inicio de la actividad su satisfacción por una nueva oportunidad de trabajo conjunto entre CREA e INIA, con el objetivo de aportar la mayor cantidad de información posible para una correcta toma de decisiones por parte de los productores agrícolas. Por su parte, el Ing. Agr. Jorge Sawchik, Gerente de Investigación de INIA, destacó la fortaleza de esta alianza para la mejora de la transferencia de tecnología. “Este es un esfuerzo conjunto que se ha afianzado y nos permite mantener el impulso para continuar organizando jornadas en forma conjunta. Mediante estos mecanismos buscamos agregar valor desde todos los ámbitos de trabajo de INIA, especialmente frente a la situación actual del agro donde clima y precios se han combinado para presentarnos un escenario desafiante”, afirmó.

El programa constó de cuatro presentaciones. El Ing. Agr. Sebastián Mazzilli, de FUCREA hizo un análisis de la información de chacras de productores en la última zafra, con énfasis en la eficiencia de uso de nutrientes en trigo. El Ing. Agr. Andrés Berger de INIA comentó sobre las mejores estrategias para hacer un buen manejo del Nitrógeno en la fertilización de trigo para lograr rendimiento y calidad. La Ing. Agr. Marina Castro realizó un detallado enfoque sobre los aspectos agronómicos a tener en cuenta en el cultivo de colza y su potencial

para manejarlo como una alternativa invernal en la secuencia agrícola. Por último, César Mosca, asesor CREA, aportó una visión global del negocio agrícola, con resultados económicos por cultivo y por zona y las proyecciones para este año.

El cierre de la actividad contó con la presencia del Director Nacional de INIA, Ing. Agr. Fabio Montossi y del Dr. Vet. Jaime Hareau, presidente de la Sectorial Agrícola Ganadera de FUCREA, quien agradeció especialmente a todos los productores y técnicos presentes, recalcando la importancia de estas actividades, en el entendido que la información y el conocimiento resultan cada vez más importantes para lograr una producción sostenible. Por su parte, el Ing. Montossi resaltó la importancia de esta actividad donde se conjuga el valor, el aporte de la investigación y del análisis de los datos proveniente de chacras de productores, de una gran base de datos de FUCREA.

“Esta es una clara demostración de cercanía con el productor aportando soluciones de manera proactiva, analizando la realidad, conociendo las implicancias que tiene cada una de las posibles variables productivas”, señaló. Más tarde hizo alusión a la importancia de contar con un cúmulo de tecnologías probadas que permiten lograr resultados económicos claros, con una lógica de sistema entendida mediante la rotación de cultivos agrícolas y pastoriles. En una visión más amplia del negocio, Montossi aludió a la importancia de conocer cada vez más los impactos ambientales del sistema agrícola, “este es un tema que va cobrando más énfasis en nuestra agenda de investigación” dijo.

Las presentaciones de la jornada se encuentran disponibles en www.inia.uy.



BENEFICIOS POR ESTAR REGISTRADO EN NUESTRO PORTAL: www.inia.uy

- RECIBE LA REVISTA INIA EN SU DOMICILIO EN FORMA TRIMESTRAL Y GRATUITA
- RECIBE INVITACIONES A ACTIVIDADES E INFORMACIÓN EN GENERAL POR CORREO ELECTRÓNICO
- PUEDE PERSONALIZAR SU PERFIL ACORDE A SUS PREFERENCIAS

Para optimizar el envío de la Revista INIA es fundamental mantener la base de datos actualizada. Para lograrlo le solicitamos que ingrese a su ficha personal con su número de cédula y contraseña y revise TODOS sus datos.

AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN

Por dudas y consultas estamos a las órdenes
en el T. 23677641 Int. 1764 de 8 a 16:30.



Serie Técnica 224

«SAG Taeda»: Sistema de apoyo a la gestión de plantaciones de Pinus taeda

La planificación y gestión forestal se basan en el proceso de identificación y selección de alternativas de manejo.

En este sentido, herramientas que permitan conocer el estado actual y futuro de los recursos en forma cuantitativa y cualitativa, como los modelos de crecimiento, son imprescindibles para tomar decisiones.

Si bien se ha generado conocimiento, actualmente no existen modelos de crecimiento de uso público disponibles para el manejo de plantaciones de pino.

La presente publicación describe un modelo de crecimiento desarrollado para Pinus taeda, donde se explica la estructura del sistema y la metodología utilizada para su desarrollo y se discute el alcance del modelo y sus posibles usos.



Serie Técnica 225

Pastoreo horario para recría invernol de bovinos en la región de Basalto

Esta publicación sintetiza, desarrolla y aporta información sobre el uso de forraje de pasturas cultivadas de alta disponibilidad y valor nutritivo que es cosechado directamente por el animal en áreas estratégicas de alimentación mejorada, denominadas «bancos o pulmones verdes» del establecimiento.

Esta es una opción alternativa para la mejora de la productividad de la recría bovina en sistemas ganaderos.

Estas áreas estratégicas para la suplementación de la recría bovina pueden estar diseñadas en base al aporte adicional de diferentes alternativas forrajeras, y una forma de lograr una mejor utilización de ellas es aplicar un sistema de pastoreo más ajustado, introduciendo el concepto de «pastoreo por horas» ó «pastoreo restringido».



Serie Técnica 226

Situación actual de la investigación en escolítidos en plantaciones forestales de Uruguay

Los escolítidos se encuentran entre los insectos más dañinos en sistemas forestales. El rápido crecimiento del área forestada ocurrido en Uruguay en los últimos años ha generado condiciones propicias para el aumento de plagas y enfermedades.

Con el objetivo de dar respuesta a esta problemática surge en 2012 el proyecto INIA «Desarrollo de estrategias de manejo de escarabajos de la corteza de pino, basadas en estudios de bioecología de las especies de interés económico».

A través del mismo fue posible determinar las especies presentes en el país, generando información sobre diversos aspectos de su biología que repercuten directamente en su manejo.



INIA edita para Ud.: Series Técnicas, Boletines de Divulgación, Hojas de Divulgación. Consulte las últimas novedades en sus oficinas, instituciones amigas o en nuestra página web: www.inia.org.uy

Comunicación INIA vía SMS.

INIA usará mensajes de texto para comunicar actividades de divulgación de los distintos rubros y sistemas productivos. Si a Ud. le interesa recibir este tipo de información, envíenos sus datos al siguiente e-mail: revistainia@inia.org.uy

Nombre / Apellido / Celular / Temas de interés



ESTA PUBLICACIÓN LLEGA A USTED A TRAVÉS DE CORREO URUGUAYO



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

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



RED
NACIONAL
POSTAL

