

REVISTA N° 46 - SETIEMBRE 2016
ISSN - 1510 - 9011
CORREOS DEL URUGUAY
FRANQUEO A PAGAR / Cuenta N° 1010/2



Sumario



Foto de tapa: Evaluación de floración en frutales (Foto: E. Bianchi)

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 Peñagaricano
Ing. Agr. Diego Payssé
Asociación Rural del Uruguay
Federación Rural

Ing. Agr. Pablo Gorritti
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: Setiembre 2016 / N° 46
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° 46 / Setiembre 2016

EDITORIAL	1
INIA x DENTRO	
• Campus de Tacuarembó	2
• Gianfranco Grompone	4
• Directriz estratégica institucional: capacitación	5
PRODUCCIÓN ANIMAL	
• ¿Las vacas de primer parto tienen anestro más largo?	6
• Nutrición para la producción ovina	8
• Programación fetal	13
PASTURAS	
• La Pyricularia o Brusone en semilleros de Raigrás	16
CULTIVOS	
• Nuevas variedades de soja	20
• Potencial de rendimiento de arroz	23
HORTIFRUTICULTURA	
• Estudio de la floración en cultivares de pecán	28
• Brotación y floración de los frutales	32
• Manejo de la aceituna jabonosa	34
FORESTAL	
• Eucalipto colorado INIA SOMBRA	38
SUSTENTABILIDAD	
• Pérdida de nutrientes en sistemas de rotaciones contrastantes	41
SOCIO-ECONOMÍA	
• La ganadería familiar del norte	44
• Competitividad internacional del arroz	50
AGROCLIMA	
• Consideraciones sobre la variabilidad climática	55
NOTICIAS	
• Inocuidad alimentaria	59
• Más Tecnologías para la Producción Familiar	63
• Proyecto de manejo agroquímicos	66
ACTIVIDADES	
• Jornada de Lechería en La Estanzuela	70
• Jornada de cultivos verano	73
• Jornada Técnica de Arroz	75
• Comisión de extensión en garrapata y tristeza parasitaria	76

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

Tal como hemos comentado desde este mismo espacio en anteriores oportunidades, un eje estratégico marcado en la agenda de INIA habla de "Calidad científica con cercanía al productor" y en ese marco nos interesa destacar algunos sucesos que se han dado en estas últimas semanas.

Uno de ellos, un hecho trascendente que marca un mojón en la trayectoria institucional, fue la inauguración del Campus de Aprendizaje, Investigación e Innovación en INIA Tacuarembó. El mismo constituye un ejemplo de cómo a través de equipos de trabajo se consiguen los cambios, un proceso que con un objetivo claro fue madurando durante muchos años y se consolidó con el empuje de INIA, de la Universidad de la República y del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, con el apoyo del Centro Universitario de Tacuarembó y la Intendencia Departamental.

Esta inauguración está alineada con la estrategia que se viene impulsando desde la Junta Directiva, al canalizar de manera preferente los esfuerzos y los recursos de INIA en la búsqueda de respuestas de investigación, en la generación de conocimiento y desarrollo de capital humano. Y decimos que es un cambio en el sentido de pasar a trabajar en clave de necesidades y oportunidades nacionales, integrando en las propuestas a las distintas instituciones que conformamos el sistema de investigación e innovación de este país, desalentando de algún modo la visión de competencia interna, la atomización de recursos y un crecimiento descoordinado.

El país viene haciendo un esfuerzo en achicar los rezagos en inversión en investigación y en formación de investigadores, por lo que concebimos al inicio de actividades en este Campus como un paso histórico, muy significativo, pero no el final. El camino es hacia adelante, trabajando junto a los actores relevantes con quienes estamos juntos en el territorio, generando políticas, lineamientos e instrumentos activos para canalizar recursos que garanticen el emprendimiento de proyectos comunes, para que realmente se produzca el objetivo final: las capacidades se juntan y las mentes se potencian, aquí es cuando el todo es más que la suma de las partes. La apuesta a este tipo de plataformas, que integren materia gris altamente especializada y calificada, trabajando en red, formando recursos humanos



y con proyección internacional es hoy un eje muy claro en nuestra institución. A partir de propuestas de calidad, descentralizadas, trabajando en estrecha sintonía con los problemas y oportunidades, lograremos una inversión de calidad y, como resultado, una sociedad de calidad.

El otro suceso, que es un ejemplo que refiere al trabajo con una orientación permanente en la búsqueda de soluciones productivas, en estrecho contacto con el productor, fue el reconocimiento realizado por la Sociedad de Criadores de Merino Australiano al celebrarse los 15 años del Consorcio Regional de Innovación de Lana Ultrafina (CRILU). Este es un proyecto bandera que ha permitido desde los aportes de la investigación, y con una fuerte integración con productores y sus organizaciones, la generación de alternativas para ganaderos familiares asentados en campos de bajo potencial productivo. A través de ese concepto de cercanía, participando de las necesidades concretas del sector productivo y en la búsqueda de alternativas en común, se han logrado levantar restricciones para agregar valor al producto, mejorando la competitividad de cientos de familias del basalto superficial.

Estos, son solo dos ejemplos, que ratifican que los conceptos de calidad científica y cercanía al productor son vectores convergentes y que las innovaciones requieren del accionar del Instituto tanto en los aspectos tecnológicos como organizacionales.

Como mencionábamos en el inicio hay un eje institucional claro, confirmado en los hechos a través de un compromiso consistente, con la convicción de que el crecimiento sólo se logra con propuestas desafiantes, de calidad y en sintonía con las necesidades del productor.

CAMPUS DE TACUAREMBÓ



El jueves 23 de junio se realizó la ceremonia de inauguración del “Campus de Aprendizaje, Investigación e Innovación”, con la presencia de autoridades departamentales, nacionales y del Presidente de la República, Dr. Tabaré Vázquez.

Luego de una recorrida por los edificios de la UdelaR y del MGAP se realizó una breve pero emotiva ceremonia en el Anfiteatro de INIA Tacuarembó.

Allí se realizó el descubrimiento de una placa conmemorativa y se hizo una breve reseña del proceso de consolidación del Campus. Se refirió a que se trata de una experiencia inédita para el país, en la que varias instituciones comparten un área común para establecer propuestas de trabajo coordinadas.

El Intendente de Tacuarembó, Eber da Rosa, expresó su satisfacción y comentó que la integración institucional supone un largo sueño de descentralización que se asienta en Tacuarembó y cobra sentido histórico. “Es como un eje que se abre al norte” dijo, comprometiendo el esfuerzo de la Intendencia para acompañar esta propuesta.

Álvaro Roel, presidente de INIA, hizo un reconocimiento a las personas de diferentes instituciones que gestaron esta idea en un trabajo que cruzó lineamientos de Estado y las visiones institucionales con un trabajo de equipo. Aludió a que emprendimientos de estas características implican un cambio de estrategia, porque suponen direccionar recursos y energía al desarrollo de capital humano en clave de oportunidades para el país,

CAMPUS DE TACUAREMBÓ

La consolidación del primer “Campus de Aprendizaje, Investigación e Innovación” interinstitucional en la historia del país constituye un ejemplo a ser tenido en cuenta en futuras innovaciones institucionales.

Bajo esta consigna se consolida un proceso iniciado años atrás por INIA, la Universidad de la República, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, con el apoyo del Centro Universitario de Tacuarembó y la Intendencia Departamental de Tacuarembó.

El desarrollo de este polo tecnológico en la ciudad de Tacuarembó constituye una propuesta desafiante, que apunta a la integración de capacidades de forma descentralizada, demostrando que es posible establecer mecanismos de coordinación y alianzas estratégicas, consolidando grupos técnicos en la zona que permitan una oferta educativa más inclusiva, permitiendo un acceso integral al desarrollo profesional de estudiantes de todo el país, con concepto territorial.

Estamos transitando una época de cambios basados en una fuerte apuesta a la sociedad del conocimiento, producto del avance significativo de la ciencia y la tecnología. La propuesta de esta integración permite ir construyendo una institucionalidad donde los problemas puedan ser analizados de forma más holística, con avances en lo económico, en lo ambiental y en lo social, otorgando valor al desarrollo territorial y cimentando las bases de una sociedad más sustentable.



integrando capacidades de innovación y fomentando sinergias. “El objetivo final es juntar capacidades para potenciar, para lograr una sociedad de calidad” remarcó y exhortó a redoblar esfuerzos para construir alianzas fuertes y perdurables.

El Rector de la Universidad de la República, Roberto Markarián, enfatizó tanto en la necesidad de invertir en ciencia como de afianzar la vinculación de los ámbitos universitarios con el medio. En ese sentido se congratuló en los esfuerzos de descentralización que se van profundizando en el país, con la captación de docentes de distintas procedencias, edades y disciplinas que se insertan en los territorios. “Hoy estoy de fiesta” aseguró Markarián, al momento de argumentar que la correcta inversión del dinero público constituye un acervo para el país.

En el cierre de la parte oratoria Tabaré Aguerre, Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, recordó algunas propuestas surgidas en Tacuarembó décadas atrás vinculadas a emprendimientos asociativos. “Esas fueron ideas que maduraron” concluyó. Aludió, además, a la forma en que esta iniciativa apuntala la inversión en investigación agropecuaria, usando la articulación como una herramienta efectiva. “Hoy celebramos la articulación para construir sinergia”, dijo y apostó a la capacidad de crecimiento y proyección desde esa articulación para promover la competitividad del país. “Esta es una clara demostración de desarrollo rural inclusivo”.



COORDINADOR DE LA UNIDAD DE AGROBIONEgociOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL

En el marco de la reestructura institucional de INIA se creó la Unidad de Agrobionegocios y Propiedad Intelectual (UAPI), que reporta a la Gerencia de Innovación y Comunicación.

El objetivo general de la UAPI es el de diseñar, desarrollar y promover actividades de cooperación y vinculación con organizaciones del entorno público y privado, nacional e internacional, incentivando el vínculo entre ciencia, tecnología y mercado. En la Unidad se fomentarán redes de innovación con la creación de nuevos productos, el desarrollo de nuevos procesos y la prestación de nuevos servicios con el fin de mejorar la competitividad de las cadenas agroindustriales, impulsando y protegiendo la propiedad intelectual. Entre ellas se destaca la promoción de alianzas en mejoramiento genético (vegetal, animal y microbiano), el desarrollo de productos tecnológicos y el seguimiento comercial de nuevos cultivares.

Las principales áreas de intervención de esta nueva Unidad irán desde la detección de oportunidades y gestión de alianzas estratégicas que sustenten la política de promoción de la innovación público-privada orientada a la demanda, hasta la evaluación y promoción del potencial comercial de los productos y procesos tecnológicos de INIA. Un aspecto clave en su funcionamiento será la gestión proactiva del desarrollo y protección de los derechos de propiedad intelectual que surgen de la ciencia y tecnología de INIA.

El técnico seleccionado para ocupar el cargo de Coordinador de la UAPI es el Ing. Agr. Gianfranco Grompone, quien es egresado de la "École Nationale Supérieure Agronomique" de Rennes, Francia, país en el que vivió durante 22 años. Durante su carrera profesional se ha orientado a la investigación en microbiología y biología celular, realizando su doctorado en el INRA de Jouy en Josas, Francia. Posteriormente realizó du postdoctorado en el Instituto Pasteur de Paris.



Desde 2005 prosiguió su carrera en el mundo industrial entrando en el centro de I+D de la multinacional Danone en Palaiseau, Francia, donde dirigió una plataforma de escrutinio, selección y caracterización de nuevos probióticos para alimentación humana, entre otras funciones.

Entre 2009 y 2011 volvió a Uruguay para crear y dirigir la unidad de valorización y transferencia de tecnología del Instituto Pasteur de Montevideo. Regresó a Francia en el 2011, dedicándose a estudios relacionados con la modulación de la microbiota intestinal y a su potencial biotecnológico para el tratamiento y/o el diagnóstico de enfermedades.

Desde el 2014 integró el Instituto de Investigación Tecnológica BIOASTER en Paris, recientemente creado por el gobierno francés para fortalecer el relacionamiento academia-empresa. En sus diferentes posiciones ha trabajado en la articulación y acercamiento de negocios biotecnológicos con las soluciones aportadas por la ciencia.

DIRECTRIZ ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL: CAPACITACIÓN

INIA tiene entre sus directrices estratégicas la de “incentivar el desarrollo integral de los colaboradores, para gestionar la estrategia de la organización y adaptarse a los cambios del entorno”. Esto determina que la profundización de los planes de capacitación y formación continua sea uno de los ejes de la acción institucional.

El instrumento para lograr este objetivo es el plan de capacitación de largo plazo, el que permite administrar la planificación y actualizar a los profesionales universitarios en centros de referencia internacional, como parte de una política consistente y sistemática de desarrollo del capital humano.

Cecilia Rachid

La base de los sistemas de apoyo a la gestión forestal (SAG) que ofrece INIA, son los modelos de crecimiento, que describen la relación de características del rodal y la edad. Con el objetivo de mejorar la calidad de la información brindada por dichos modelos de crecimiento, la Ing. Agr. Cecilia Rachid Casnati desarrolló la tesis de doctorado “Modelos híbridos empírico-fisiológicos para *Pinus taeda* y *Eucalyptus grandis*” en la Universidad de Canterbury en Nueva Zelanda, a través de una beca NZAid otorgada por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Comercio de aquel país.

El estudio fue tutorado por los Profesores Euan Mason y Richard Woollons, y Joe Landsberg, referentes internacionales en modelación híbrida, empírica y eco-fisiológica forestal, respectivamente. Su objetivo fue la comparación de tres estrategias de modelación con niveles crecientes de información para las especies mencionadas. Las mismas explican el crecimiento y mortalidad en función de:

1 - Tiempo (edad) y zonificación según grupos CONEAT, opción que representa los modelos incluidos en los SAG.

2 - Tiempo y variables edafo-topográficas: agua potencialmente disponible en el suelo, pendiente, orientación de la pendiente y elevación.

3 - Sumas de luz modificadas por factores de importancia eco-fisiológica: temperatura, balance hídrico y presión de vapor (modelos híbridos).

El estudio indicó que los modelos híbridos para la proyección de altura media dominante, área basal, densidad poblacional, diámetro máximo y desvío de los diámetros para *Eucalyptus grandis* son en promedio 10% más precisos que los modelos actualmente utilizados, mientras que para *Pinus taeda* la ganancia promedio



de precisión es de 3,6%. Los modelos híbridos ofrecen además información sobre cambios en el crecimiento asociados a cambios climáticos (ej. temperatura) o de disponibilidad de agua (como riego o eventos de sequía), lo que determina que estos modelos sean más útiles que los que se utilizan actualmente.

La capacitación le permitió, además, conocer la organización de la institucionalidad forestal de Nueva Zelanda y otros países, entablando vínculos con pares de diversos centros de investigación internacionales, principalmente de la Universidad de Canterbury, que permitirán establecer líneas concretas de trabajo colaborativo en el área de modelación forestal, capitalizando esta experiencia en los próximos años.



¿LAS VACAS DE PRIMER PARTO TIENEN ANESTRO MÁS LARGO?

Dra. Tatiana Morales, Ing. Agr. Alejandro Mendoza,
Téc. Agr. Marcelo Pla, Bach. Luciana Ferreira,
Ing. Agr. Santiago Fariña.

Programa Nacional de Producción de Leche

RELEVANCIA DE LA TEMÁTICA PARA URUGUAY

La producción de leche en Uruguay ha logrado casi duplicarse en los últimos 10 años, sin embargo, el número de animales se ha mantenido estable. La baja eficiencia reproductiva de algunos tambos de nuestro país podría ser una de las posibles causas del estancamiento del stock lechero.

La información disponible sugiere que la baja fertilidad de los rodeos lecheros podría deberse, en parte, a las dificultades de adaptación de las vacas de primer parto (primíparas) al marcado aumento de las exigencias metabólicas que supone el inicio de la lactancia. Hay que destacar que las vacas primíparas comprenden cerca del 30% del rodeo lechero.

¿QUÉ SUCEDE CON LAS VACAS PRIMÍPARAS EN SU PRIMERA LACTANCIA?

Por ser una categoría que está en crecimiento, las vacas primíparas presentan requerimientos adicionales al resto del rodeo. Esto podría exacerbar el balance energético negativo (BEN) que se produce normalmente en el período de transición (tres semanas antes y tres después del parto), dejando menor cantidad de nutrientes para la producción de leche y/o la reproducción.

El BEN provoca disminución de las concentraciones plasmáticas de glucosa, insulina y del factor de crecimiento similar a insulina (IGF-1). A su vez, aumentan los niveles sanguíneos de ácidos grasos no esterificados (NEFA) y β -hidroxibutirato (BHB).

Estos metabolitos y hormonas influyen sobre el ovario afectando el desarrollo de los folículos, una etapa decisiva en la reproducción.

Las pérdidas de condición corporal (CC) durante el período de lactación también afectan la actividad ovárica, y se asocian con la duración del anestro posparto. Varios autores concuerdan en que las vacas primíparas presentan normalmente un atraso en la ciclicidad ovárica, con intervalo parto-1a ovulación, parto-1° servicio y parto-concepción más largo que las vacas multíparas. Sin embargo, no está claro si esto se da por efectos directos de la edad, o por diferencias metabólicas y/o de CC con respecto a las multíparas, o si es consecuencia de una sub-alimentación de las vacas primíparas en condiciones comerciales.

Este trabajo pretendió dilucidar si el número de partos de vacas Holando bajo un sistema de alimentación mixto (ración totalmente mezclada y pastura) afecta su desempeño productivo, estatus metabólico-hormonal y la duración del anestro posparto.

METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en INIA La Estanzuela (Colonia, Uruguay), donde 22 vacas primíparas (27 meses de edad en promedio, peso vivo = 557,5 kg y CC = 3,5) y 21 multíparas (2-5 lactaciones, peso vivo = 655,2 kg y CC = 3,5), fueron monitoreadas desde 30 días preparto hasta 70 días posparto.

Los partos se produjeron desde mayo a julio de 2014. La alimentación preparto fue una ración totalmente mezclada (TMR) basada en ensilaje de maíz y concentrados energéticos y proteicos; con la adición de sales aniónicas en la dieta de las vacas multíparas. La dieta posparto consistió en pastoreo de alfalfa, trébol blanco y festuca (30% de la dieta total) y una TMR (base: silo de maíz y harina de soja), formulada para producir al menos 30 litros de leche/día.

Las vacas eran ordeñadas dos veces al día. La producción de leche fue registrada diariamente y la composición de la misma (grasa, proteína, lactosa y urea) una vez por semana.

Cuadro 1 - Producción de leche y composición promedio en los 70 días en lactación.

	Primíparas	Multíparas
Producción de leche (kg/día)	24,8	34,9
Grasa (%)	3,7	4,2
Proteína (%)	3,2	3,1
Lactosa (%)	5,1	4,9

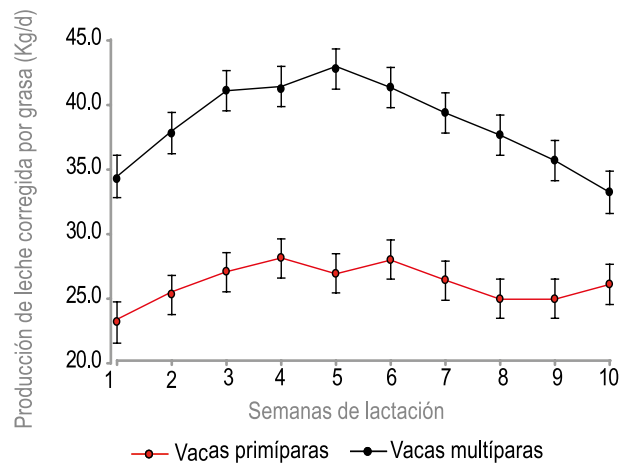


Figura 1 - Curva de producción de los 70 días posparto de vacas primíparas y multíparas.

Del día 30 al 70 posparto las vacas fueron pesadas y determinada la CC (escala 1-5 puntos). También se registró la grasa dorsal con un ecógrafo ubicado en la zona sacra, entre las tuberosidades coxales e isquiáticas. Para determinar la ovulación se utilizó la medición de progesterona en leche. Se sangró a todos los animales semanalmente para la determinación de NEFA, BHB, glucosa, insulina e IGF-I/IGF-II.

RESULTADOS DESTACADOS

Las vacas primíparas produjeron 10 litros menos de leche que vacas multíparas, y tuvieron un menor porcentaje de grasa y lactosa (Figura 1 y Cuadro 1).

El consumo de TMR, y por lo tanto la energía consumida, fue mayor para las vacas multíparas (15,5 kg/MS) que primíparas (12,5 kg/MS) al día 40 posparto, manteniéndose las diferencias al día 70 de lactación.



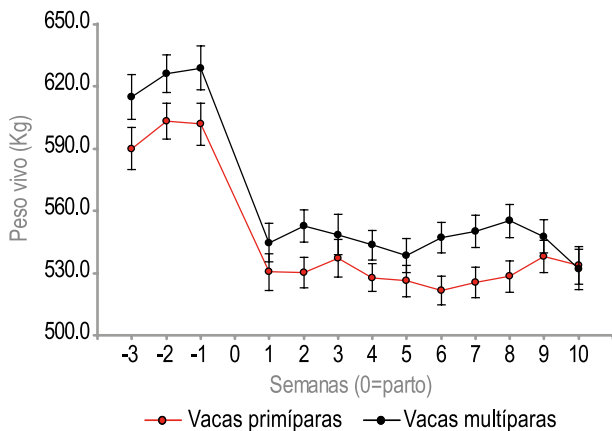


Figura 2 - Evolución del peso vivo de vacas primíparas y múltiparas.

Las vacas primíparas pesaron menos pero presentaron una mayor CC que las múltiparas (Figuras 2 y 3). El porcentaje de proteína en leche y la grasa dorsal no difirieron entre categorías de animales.

El momento de mayor pérdida de CC fue a los 30 días posparto para primíparas y a los 42 días para múltiparas (estadísticamente no fueron diferentes). Las pérdidas de CC y grasa dorsal tampoco fueron diferentes entre categorías, los animales perdieron 0,5 puntos de CC en promedio y 1,5 cm de grasa dorsal.

Las vacas primíparas presentaron valores más altos de los metabolitos y hormonas que actúan positivamente en la reproducción (glucosa, insulina e IGF-1) y más bajos en aquellos que son menos deseables (NEFA y BHB). Esto estaría indicando que probablemente las vacas de primer parto hayan tenido un balance energético más favorable.

El intervalo parto-1ª ovulación no fue estadísticamente diferente: las primíparas ovularon a los 24 días posparto (rango: 11-62 días) y las múltiparas a los 25 días (rango: 13-39 días). Pero hubo una mayor cantidad de vacas primíparas (90%) que ovularon dentro de los 70 días de lactación comparadas con múltiparas (75%) aunque no fueron estadísticamente diferentes.

Bajo buenas condiciones de alimentación las vacas de primer parto (primíparas) pueden alcanzar anestros más cortos que las de mayor número de partos (múltiparas).

Las vacas primíparas pueden alcanzar un balance energético más positivo que las múltiparas en los primeros 70 días de lactancia.

Las vacas primíparas mantienen una condición corporal más elevada que las múltiparas luego del parto y tienden a recuperarse antes.

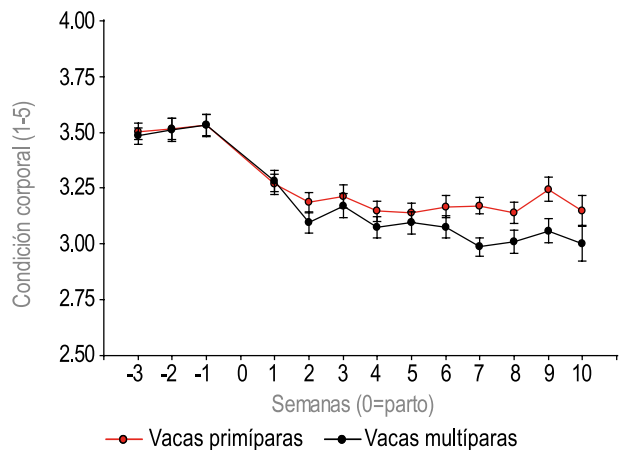


Figura 3 - Evolución de la condición corporal de vacas primíparas y múltiparas.

Adicionalmente, se encontró que la pérdida de grasa dorsal afectó la probabilidad de ovular antes de los 70 días, ya que las vacas que perdían menos de 1,5 cm de grasa dorsal (95%) presentaron mayor probabilidad de ovular que las vacas que perdían más de 1,5 cm de grasa dorsal (72%).

CONCLUSIONES

En este estudio se observó que, para las condiciones locales, las vacas de primer parto (primíparas) enfrentan el período de transición de manera diferente a las vacas adultas pero eso no influye en la duración del anestro posparto.

Al contrario de lo que se esperaría encontrar en tambos comerciales, las vacas primíparas presentaron un mejor balance energético. Esto es reflejado en el hecho de que las primíparas tuvieron mayores CC y dejaron de perder CC antes que las múltiparas. También lo confirman los mayores valores de glucosa, insulina e IGF-1 y las menores concentraciones de NEFA y BHB.

Por otro lado, las primíparas llegaron a producir más de 20 litros de leche promedio en los 70 días de lactación, por lo tanto, el consumo de nutrientes y la movilización de reservas corporales alcanzaron para producir leche y llegar a su 1ª ovulación antes de los 30 días posparto. Con este manejo de alimentación, donde las vacas no pierden más de 0,5 puntos de CC y presentan una CC al parto superior a 3,25 logran tener una duración del anestro posparto adecuado para una buena performance reproductiva a pesar de las altas producciones.

La cantidad de energía y proteína de la dieta ingerida por las vacas múltiparas no fue suficiente para evitar una alta movilización de reservas corporales. Es importante tener en cuenta que estos desbalances metabólicos, esperables en rodeos en producción, pueden llevar a patologías como cetosis, vaca caída, retención de placenta, mastitis y rengueras.



EL USO DE LA NUTRICIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN OVINA

Dr. Paul Kenyon

Sheep Research Centre, Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Massey University

El Dr. Paul Kenyon es el Director del Instituto de Ciencias Veterinarias, Animales y Biomédicas de la Universidad Massey en Nueva Zelanda, siendo profesor en el área de cría ovina. Ha liderado o participado en más de 100 estudios experimentales en los últimos 10 años, teniendo en la actualidad proyectos de investigación colaborativa con Australia, China y Uruguay. Su investigación ha estado enfocada en mejorar la productividad y rentabilidad en los sistemas de producción. El pasado mes de agosto, el Dr. Kenyon fue invitado a disertar en el Seminario Internacional Ovino organizado por el Secretariado Uruguayo de la Lana con motivo de la celebración de los 50 años de esa institución. El presente artículo condensa la información presentada en la oportunidad.

INTRODUCCIÓN

En la mayor parte del mundo la alimentación pastoril es la fuente de alimento más barata para los ovinos. En diferentes contextos los productores se han esforzado por incrementar los niveles de producción, lo cual ha resultado en una mayor presión sobre el sistema de producción, incrementando la demanda de alimento. Sin embargo, la productividad de las pasturas no siempre se ha aumentado en proporción con la demanda de alimento, y por lo tanto los productores necesitan poseer un claro entendimiento de las necesidades individuales

de los ovinos y el potencial impacto que tiene un pobre nivel nutricional. Si bien se han establecido los efectos de la asignación/disponibilidad de forraje y su calidad sobre la performance animal, la magnitud de estos efectos varía dependiendo de cada ambiente. Lo ideal sería que para cada sistema los productores tuvieran el conocimiento de la disponibilidad/asignación de forraje para sus ovejas en diferentes momentos fisiológicos y condiciones corporales.

El objetivo de esta breve revisión es discutir el manejo de ovejas de cría y corderas (encarneradas a los 8

meses de edad) con foco en una nutrición/manejo ideal durante la gestación y lactación. Se incluyen, además, algunos comentarios sobre experiencias en transferencia de tecnología y aprendizaje con productores.

MANEJO NUTRICIONAL DE LA OVEJA ADULTA EN LA GESTACIÓN

El manejo nutricional óptimo de la oveja adulta durante la preñez depende de: el peso vivo y la condición corporal, momento de la gestación, número de fetos y la disponibilidad de alimento. La situación ideal es que la oveja tenga una condición corporal entre 3 y 3,5 a la encarnera y que sea alimentada para mantener esa condición en los dos primeros tercios de gestación. En el último tercio debería alimentarse para asegurar un aumento de peso vivo que considere el peso del feto y anexos. Una subnutrición durante la gestación puede tener impactos negativos sobre la supervivencia y crecimiento de los corderos y, potencialmente, afectar la performance de la oveja en el siguiente año.

En la primera parte de la preñez, a las ovejas se les debería ofrecer un nivel de nutrición que les permita mantener su peso vivo. En un escenario ideal, se debería determinar la condición corporal de las ovejas antes de la encarnera. A las ovejas con pobre condición corporal se les debería ofrecer altos niveles de nutrición en la preñez temprana con lo cual pueden ganar condición corporal. Esta ganancia puede ser necesaria en estadios tardíos de la preñez, ya que las ovejas en preñez tardía usualmente no alcanzan a consumir sus requerimientos nutricionales, especialmente si poseen gestaciones múltiples.

A las ovejas se les debería realizar un diagnóstico de gestación, vía ultrasonografía, a los 45 días después de finalizada la encarnera. Esto posee una serie de ventajas: a) permite la venta de ovejas falladas ahorrando así alimento, b) identificación de las ovejas con gestaciones múltiples, las cuales poseen la mayor necesidad nutricional en preñez tardía y de ovejas gestando un solo cordero, sobre las cuales se puede controlar su nivel de alimentación si la disponibilidad de alimento es baja, c) identificación de las ovejas con gestaciones múltiples, las que deberían parir en los potreros con la mayor disponibilidad de forraje y abrigo, d) identificar aquellas que parirán más tarde, sobre las cuales no se necesita incrementar la asignación de forraje tan temprano como con las primeras en parir.

Durante la mitad de la gestación, la disponibilidad y altura de forraje pos pastoreo de una pastura de trébol blanco y raigrás, no debería ser menor que 900 kg de materia seca (MS)/hectárea (ha) o 2 cm de altura. Si se trata de ovejas con gestaciones múltiples y pobre condición corporal no deberían pastorear a menos de 1000 kg MS/ha, lo cual les permitiría ganar un poco de condición corporal. En estos momentos, si la disponibilidad de forraje es limitada, las ovejas gestando únicos pue-

den ser mantenidas de acuerdo a sus requerimientos de mantenimiento (mediante un límite de 800 kg MS/ha de forraje pos pastoreo), al igual que ovejas de parición tardía, incluso sí son ovejas con gestación múltiple, orientando la comida a las que más la necesiten.

Una nutrición pobre en la preñez tardía puede resultar en: bajos pesos de los corderos al nacer y al destete, corderos con menos energía y vigor, reducción en producción de calostro y leche, y menor sobrevivencia de los corderos. Al considerar la utilización de una pastura de trébol blanco y raigrás, ovejas gestando múltiples no deberían ser forzadas a pastorear por debajo de 1200 kg MS/ha o una altura menor a 4 cm en las últimas dos semanas de gestación. Si el alimento disponible es menor al óptimo, las ovejas gestando únicos pueden arreglárselas con menores disponibilidades pos pastoreo (aprox. 1000 kg MS/ha, 3 cm) y las ovejas que parirán más tarde pueden ser mantenidas con niveles nutricionales de mitad de gestación por otras 3 semanas.

La lactación es el período de mayor requerimiento nutricional para la oveja, especialmente si está criando múltiples. Por lo tanto, si se pretende la óptima performance de la oveja y el cordero, no debería tener restricciones en su alimentación. Esto es más probable que ocurra con pasturas de trébol blanco y raigrás por encima de 1200 kg MS/ha con asignaciones diarias de forraje de al menos 6 kg MS/d y alturas de forraje que no caigan por debajo de 4 cm.





Sin embargo, cada vez hay más evidencia que indica que incluso en estas condiciones óptimas las ovejas criando múltiples tienen dificultades para cubrir sus requerimientos. Recientemente, en Nueva Zelanda ha habido un crecimiento del uso de una mezcla forrajera que incluye achicoria, llantén, trébol blanco y rojo o alfalfa para incrementar la performance de la oveja y el cordero al destete. Las ovejas son introducidas en estas pasturas cerca del parto o lentamente desde la mitad de la lactación. El manejo óptimo de estas pasturas alternativas resulta cuando no se pastorean por debajo de 8 cm. Enfoques alternativos como el creep feeding con granos o pellets no son utilizados por no ser económicamente atractivos en Nueva Zelanda.

ENCARNERADA TEMPRANA

En varios sistemas de producción la borrega es encarnada por primera vez alrededor de los dos años de vida (18-20 meses). Sin embargo, encarnar la cordera a los 8-9 meses de edad, en lugar de esperar otro año, puede incrementar la rentabilidad y la performance reproductiva de la vida del animal. En Nueva Zelanda, aproximadamente un tercio de las corderas se encarnan. Encarnar a las corderas para obtener un cordero adicional para la venta es visto por muchos productores como una opción más sencilla que tratar de incrementar el número de corderos mediante gestaciones triples en ovejas adultas.

Son varios los factores que afectan el éxito de la encarnada de corderas, uno de ellos es el peso vivo (o condición corporal) a la encarnada. Por lo tanto, cualquier factor que afecte el crecimiento de la cordera en los primeros 7-10 meses de vida puede tener un gran impacto en su habilidad de criar exitosamente. Para tener una encarnada exitosa, las corderas deben tener un peso mínimo del 60-70% de su peso adulto (peso a los 3 años de vida) a la encarnada o alternativamente tener una condición corporal de 2,5. Si estos objetivos no se cumplen, los porcentajes de preñez pueden ser decepcionantes.

La diferencia entre corderas y ovejas adultas es que las primeras, además de satisfacer sus requerimientos de preñez, necesitan crecer durante la gestación. Esto significa que en los primeros dos tercios de gestación en lugar de ser alimentadas a mantenimiento o apenas por encima, necesitan alcanzar niveles de consumo que aseguren su crecimiento. En el último tercio de gestación no serán físicamente capaces de consumir suficiente forraje para permitir su crecimiento y satisfacer los requerimientos de la preñez.

Considerando que en una cordera gestando un cordero el peso de placenta, feto y líquidos asociados al fin de gestación suman 8-10 kg, y que la cordera necesita continuar creciendo durante la gestación, para alcanzar altos niveles de performance, se aconseja que la cordera gane aproximadamente 130 g/d entre la encarnada y el parto. Esta ganancia de peso vivo requiere altos niveles de nutrición, tomando como referencia una pastura de trébol blanco y raigrás la disponibilidad no debería estar por debajo de 1200 kg MS/ha o una altura de forraje de 4 cm. La información existente indica que cuanto más pesada sea la cordera al final de la gestación, mayor es la posibilidad de que críe exitosamente un cordero hasta el destete y que ese cordero y ella misma sean más pesados al destete.

La encarnada de corderas puede incrementar la productividad del animal a lo largo de su vida, pero si la borrega es significativamente más liviana a su segunda encarnada a los 18 meses, con respecto a las que no se encarnaron de corderas, la potencial ventaja en la performance de su vida puede no ocurrir. Esto además indica la importancia de lograr los pesos objetivo al inicio de la encarnada y asegurar que la cordera continúe creciendo durante la gestación. A su vez, durante la lactación las corderas paridas deben tener acceso a condiciones no restrictivas de alimento, por lo que la disponibilidad de forraje de una pastura de trébol blanco y raigrás no debe ser menor que 1200 kg MS/ha o una altura de forraje de 4 cm.

ESQUILA A MITAD DE GESTACIÓN

Esquilar las ovejas entre los días 50 y 100 de gestación puede incrementar el peso al nacer, crecimiento y sobrevivencia (3-5%) de corderos múltiples. Sin embargo, este efecto generalmente o no está presente o es me-

nor en ovejas gestando únicos. En Nueva Zelanda las ovejas se esquilan con el peine cover o peine de nieve, los cuales dejan entre 7 a 9 mm de lana remanente. Como la mayoría de las ovejas en Nueva Zelanda son cruza o biotipos de lana gruesa, la esquila durante la gestación en invierno implica que la mayoría de las ovejas se deban esquilan dos veces por año.

Por lo tanto, sí la mayoría del ingreso del productor se debe a la venta de carne de cordero en lugar de lana, la posición de los productores frente a la esquila preparto es diferente. Esquilar dos veces en el año incrementa costos, por lo tanto sólo vale la pena si mejora los ingresos. Esto lleva a que los productores puedan decidir esquilan sólo preparto a las ovejas con gestaciones múltiples, ya que el beneficio de esquilan únicas es muy pequeño o inexistente. Experimentación posterior indica que la respuesta en peso vivo al nacer y sobrevivencia del cordero solo ocurriría sí las ovejas presentan una condición corporal mínima de 2,5 a mitad de gestación.

CAPACITACIÓN DE PRODUCTORES Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Ha habido considerables avances en el conocimiento sobre la producción animal en los últimos 30 años. Sin embargo, aún observamos que muchos productores en Nueva Zelanda no están logrando utilizar el nuevo conocimiento en todo su potencial. Esto sugiere que los científicos y la cadena de valor han hecho un pobre trabajo transfiriendo la información a los productores. Por lo tanto, hay una necesidad de reanalizar los modelos de transferencia de tecnología que se han utilizado.

Un reciente trabajo de nuestro grupo en la Universidad de Massey indica que los productores valoran el aprender de otros productores y el estar involucrados en un modelo activo de aprendizaje en lugar de que sólo les digan lo que deben hacer. De hecho, los productores son uno de los mejores mecanismos para transferir nueva información, dado que se sienten más cómodos de probar una nueva idea si la han visto funcionar en el predio de otro productor.

Además, hay evidencia creciente de que los productores prefieren una diversidad de estrategias de transferencia de tecnología. Para cada una de ellas es importante determinar primero la audiencia objetivo y luego delinear un paquete de transferencia de acuerdo a las necesidades para asegurar el éxito.

Históricamente los investigadores han determinado qué investigación es necesaria, sin embargo para que esto sea más efectivo es necesario preguntar activamente a los productores que desean que sea investigado. El resultado de ese proceso no sólo indicaría qué áreas necesitan más investigación, sino que también ayudaría a identificar áreas donde una mejor transferencia de tecnología es requerida, en caso de que se identifiquen áreas para investigar donde ya se haya generado conocimiento. Con una financiación para investigación cada vez más reducida, es importante que la misma esté focalizada en agendar directamente los problemas que afectan a los productores para incrementar la eficiencia y productividad de los sistemas. Para hacer esto los investigadores necesitan entender claramente los problemas que enfrentan los productores.





PROGRAMACIÓN FETAL

¿Qué es y cómo afecta al ser humano y a los animales?

Dra. Georget Banchemo¹, Téc. Agr. Damián González¹,
Ing. Agr. Lucia Piaggio²; Ing. Agr. Graciela Quintans¹

¹Programa Nacional de Producción de Carne y Lana;
²SUL

Si un embrión o feto carece de nutrientes esenciales, oxígeno o es expuesto a sustancias tóxicas en algún período crítico de su crecimiento, puede verse forzado a alterar su proceso normal de desarrollo para sobrevivir. Dichas adaptaciones pueden dar lugar a una o varias alteraciones permanentes de la estructura y/o función de algunos de sus órganos, lo que puede incrementar el riesgo de contraer ciertas enfermedades o afectar el desempeño en su vida posnatal. El sistema del feto u embrión que se ve alterado depende del momento donde el estrés o carencia tiene lugar (ejemplo: primer o último trimestre de gestación) y qué órganos o tejidos se están desarrollando en ese momento. Estos cambios permanentes originados en el entorno prenatal se conocen como programación fetal.

ESTUDIOS EN EL SER HUMANO

En el ser humano, la subnutrición durante la gestación ha sido ampliamente estudiada y se relaciona con la aparición de cierto grupo de enfermedades, como enfermedades coronarias, diabetes *mellitus* tipo II, hipertensión y obesidad.

Sin embargo, otros factores muy estresantes para la madre como el abuso, maltrato o muy malas experiencias también pueden afectar el embrión y/o el feto. Los más recientes estudios muestran que esos niños expuestos a esas malas experiencias "*in útero*" pueden desarrollar problemas comportamentales y psicológicos.

Los mecanismos moleculares que están involucrados en la programación fetal están lejos de ser comprendidos. Sin embargo, hoy sabemos que en los “individuos programados” el genoma como tal no cambia, pero sí la expresión de algunos genes que determinan alteración en ciertas funciones metabólicas. El factor crítico es que la programación fetal es transmitida a las siguientes generaciones.

ESTUDIOS EN ANIMALES: ¿QUÉ ESTÁ HACIENDO INIA EN ESTE TEMA?

En los animales, el ambiente fetal también está influenciado por varios factores como por ejemplo el estrés por calor y la nutrición. En este caso, hay varias Universidades y Centros de Investigación en el mundo trabajando con especies animales de interés productivo pero también con especies animales que son modelo para la investigación en humanos.

En el caso particular de INIA, se está trabajando en bovinos para leche, bovinos para carne y ovinos. En lechería los estudios hacen énfasis en estrés calórico, mientras que en ovinos y vacunos para carne el abordaje es principalmente nutricional. En el caso de las vacas lecheras, parte de las mismas gestan en verano cuando están expuestas al calor. En tal sentido, los Ing. Agr. Román y La Manna, han estudiado cual es el efecto de exponer a las vacas a condiciones de alta temperatura ambiental, sin o con medidas de mitigación del calor (sombra, sombra y aspersión), sobre el peso al nacimiento y posterior desarrollo de los terneros/as.

En el caso particular de los ovinos y bovinos para carne es importante remarcar que, en nuestro país, tanto la oveja como la vaca gestan en invierno y lo hacen mayoritariamente sobre pasturas naturales, cuando el forraje disponible es limitante, tanto en cantidad como en calidad. Por tal motivo, el principal modelo hasta ahora utilizado para estas dos especies es la subnutrición, situación a la cual las hembras pueden estar expuestas en algún momento de su gestación. Tanto en bovinos para carne como en ovinos se está evaluando el desempeño reproductivo de la progenie, así como el desempeño productivo (producción de carne, lana). En ovinos, además hay evidencia de que la temperatura durante la gestación (presencia de vellón) también afectaría la fertilidad de la progenie. Este tema lo está estudiando el Dr. López Mazz y el modelo utilizado es la esquila preparto.

PROGRAMACIÓN FETAL DEL TEJIDO MUSCULAR: PRIMEROS RESULTADOS DE INIA EN OVINOS

Existe evidencia que uno de los tejidos que se ve afectado por la subnutrición es el tejido muscular. En nuestro país para el productor de carne, tanto de bovinos como de ovinos, es de sumo interés conocer si períodos de subnutrición de la madre afectarían la producción de músculo y en consecuencia de carne de novillos y cor-

deros. A pesar de que existe evidencia internacional y local sobre los efectos de la subnutrición en el tejido muscular, la mayoría de los estudios fueron realizados con embriones o corderos recién nacidos.

Es muy riesgoso sacar conclusiones a esa edad, porque el músculo tiene mecanismos o células que pueden compensar su tamaño luego del nacimiento. Por otro lado, esos trabajos sólo hacen restricción en cantidad de alimento, cuando en Uruguay podemos tener restricción proteica o energética, o ambas.

Tampoco existe evidencia de cuál es el costo de una posible compensación en el tamaño del músculo: ¿el cordero debe comer más para producir lo mismo? Todas estas preguntas se vuelven cada vez más importantes, ya que cada día utilizamos más granos o suplementos en el engorde de novillos o corderos. En este sentido, cualquier estrategia que permita mejorar la eficiencia de conversión tendría alto impacto ya que, por ejemplo, en los sistemas de engorde de novillos, el costo asociado con alimentación representa 70% de los costos totales (Anderson *et al.*, 2005).

Se realizaron una serie de experimentos con el objetivo de conocer el efecto de la subnutrición energética y o proteica entre los días 45 y 115 de gestación de la oveja (simulando el invierno) sobre el peso del cordero al nacimiento, destete y faena; rendimiento de los principales cortes del ovino (pierna y french rack); eficiencia de conversión del alimento y calidad de lana. Los estudios siempre se realizaron con corderos únicos y mellizos, los cuales fueron destetados y terminados en confinamiento para el producto cordero precoz pesado.



La subnutrición energética afectó el desarrollo del tejido muscular y la compensación dependió de la severidad de la subnutrición recibida durante la gestación y de la oportunidad que esas ovejas tuvieron de comer o no a voluntad en el último tercio de gestación. En resumen, las ovejas que tuvieron un 30% de restricción de energía metabolizable durante el tercio medio de gestación (sólo ganaron 10% del peso inicial, lo que se correspondió más al crecimiento del feto y membranas) pero fueron bien alimentadas en el último tercio de gestación, tuvieron corderos con similar ganancia pre y posdeste e igual peso pre-faena. Sin embargo, algunos cortes como el french rack y la pierna rindieron menos que en corderos cuyas madres fueron bien alimentadas.

Cuando aplicamos una restricción del 40%, las ovejas no ganaron peso (y si consideramos que creció el feto y sus membranas, la oveja en sí perdió peso) y fueron alimentadas de acuerdo a sus requerimientos en el último tercio de gestación, tuvieron corderos que nunca lograron compensar su ganancia y por ende llegaron mucho más livianos a la faena. Lo más inquietante es

que estos últimos, además de llegar más livianos, requirieron mucho más alimento para formar un kilo de peso vivo que aquellos corderos cuyas madres no fueron limitadas nutricionalmente.

Estos resultados son consistentes con los que se están obteniendo en nuestras propias condiciones de producción, donde muchas veces los animales no consiguen ganancias potenciales cuando tienen la genética y alimentación adecuada para lograrlo. Sin embargo, el tema es muy complejo y se requieren más estudios para lograr un mejor entendimiento de estos procesos.

Si bien nuestros trabajos demuestran que restricciones nutricionales energéticas afectan la producción de músculo, y por ende de carne en los corderos, son muchas más las variables de respuesta propuestas en estos estudios.

Se trata de trabajos que evalúan procesos biológicos largos, complejos, pero altamente desafiantes, que nos permitirán realizar un aporte más al conocimiento de nuestros procesos de producción.





LA PYRICULARIA O BRUSONE EN SEMILLEROS DE RAIGRÁS

Ing. Agr. (PhD) Sebastián Martínez
Téc. Agrop. Fernando Escalante

Programa Nacional de Producción de Arroz

Lolium L. es un género de gramíneas euroasiático compuesto por menos de 10 especies y cultivados en gran parte del mundo como planta forrajera o para césped y conocido como ryegrass o raigrás.

En Uruguay se cultiva principalmente la especie *Lolium multiflorum* Lam. la que se utiliza como planta forrajera en praderas y campos mejorados, principalmente como verdeo de invierno (Gutiérrez y Calistro, 2013).

En el año 2015 fueron utilizadas 12.130 toneladas (t) de semillas de producción nacional o importada, con el cultivar Estanzuela 284 como el más difundido con un uso de 7.565 t de semilla (Cuadro 1).

La semilla utilizada es mayoritariamente de producción nacional, con una producción en semilleros distribuidos

en diversas zonas del país. Dentro de las limitantes sanitarias del cultivo se destaca la roya, ya que disminuye la cantidad y calidad de forraje ofrecido. En semilleros de raigrás, por su parte, la mayor limitante sanitaria es el Brusone, una enfermedad poco conocida y de escasa importancia hasta los últimos años.

Se trata de una enfermedad emergente que ha aparecido con una notable intensidad en los últimos años, siendo dramática en algunas zonas del país y en determinadas condiciones climáticas o de manejo. Esta enfermedad era conocida anteriormente causando manchas foliares, de aparición esporádica, pero sin mayor relevancia en la producción de forraje, tanto en cantidad como en calidad.

En los últimos años su importancia se ha incrementado en semilleros de raigrás, principalmente del norte y

Cuadro 1 - Consumo en kilos de semilla de raigrás en Uruguay en 2015 (INASE, 2016).

	Uso propio	Venta nacional	Venta importada	Total
<i>Lolium multiflorum</i>	1.118.579	8.980.705	1.867.948	11.967.232
<i>Lolium perenne</i>	1.489	650	75.413	77.552
<i>Lolium x hybridum</i>	0	1.025	84.775	85.800
Total	1.120.068	8.982.380	2.028.136	12.130.584

este del país, causando infecciones en los raquis de las espigas y provocando el chuzado total o parcial de las espiguillas. En muchos casos, un mal o nulo manejo de esta enfermedad ha llegado a causar pérdidas totales de la cosecha de semilla o mermas tan importantes que hacen anti-económica la cosecha en grandes áreas de semilleros.

AGENTE CAUSAL

Las especies de *Pyricularia* Sacc. son reportadas como patógenas de un gran número de especies vegetales, siendo la principal *Pyricularia oryzae* Cavara, causante del Brusone o Quemado del arroz y que posee gran relevancia debido a que es una de las principales enfermedades de este cultivo y responsable de hasta 30% de pérdidas de la cosecha anual. Esta especie también afecta trigo y otras gramíneas como *Setaria*, pero en este caso se trata de patotipos diferentes que no afectan al arroz.

Pyricularia grisea Sacc. es otra especie muy común, casi indistinguible de *P. oryzae*, pero que afecta principalmente a especies de *Digitaria*.

Sin embargo, existen una docena de especies de *Pyricularia* de variable importancia en el mundo, que causan enfermedades en gran número de especies vegetales de importancia económica diversa. Previamente se ha indicado a *Pyricularia grisea* y *P. oryzae* como los agentes causales de manchas foliares en varias especies de raigrás, dependiendo de la región geográfica de donde se reporte (Klaubauf *et al.*, 2014; Uddin *et al.*, 2003).

El agente causal del Brusone del raigrás en Uruguay ha sido identificado como *Pyricularia oryzae* en estudios preliminares mediante secuenciación de la región ITS (Figura 1). Esta región permite hacer una identificación de las principales especies del género. Recientemente, mediante la secuenciación de 10 genes o regiones se ha logrado individualizar una nueva especie causante de Quemado del trigo en Brasil. La resolución no es fácil, ya que esta última especie también puede afectar otras gramíneas y además existen razas o patotipos de *P. oryzae* que afectan trigo. De esta manera, es necesario obtener más información que permita hacer una mejor aproximación al agente causal de Brusone del raigrás en Uruguay. Estudios de patogenicidad realizados en nuestro laboratorio permiten determinar que los

aislamientos obtenidos de raigrás hasta el momento no infectan arroz. Esto se debe a que existen razas fisiológicas o patotipos de esta especie diferentes en raigrás y adaptados particularmente a este hospedero.

SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD

Los síntomas del Brusone en raigrás aparecen inicialmente en láminas de plantas jóvenes. Estas aparecen en principio como manchas necróticas alargadas, generalmente romboidales o con forma de diamante, de aproximadamente 1-4 mm de ancho, con borde más oscuro de color rojizo o castaño y con o sin halo clorótico (Figura 2). En láminas maduras estas manchas pueden ser de mayor tamaño y en ocasiones coalescentes, matando a parte o toda la lámina. Si bien la lámina puede morir, generalmente no se observan ataques tan

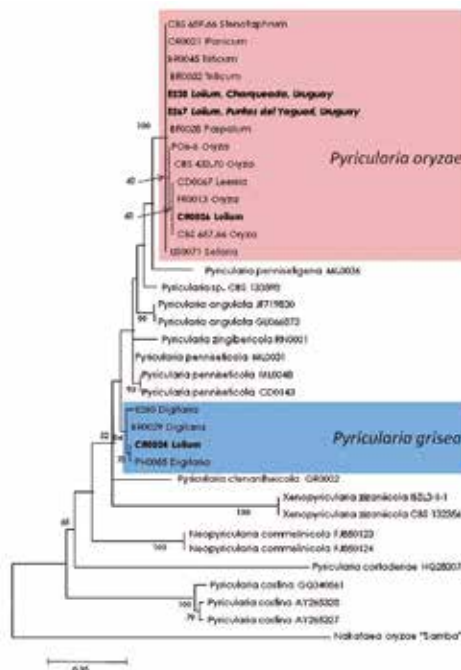


Figura 1 - Árbol filogenético de especies de *Pyricularia* y sus hospederos basado en la región ITS. En color, especies de *Pyricularia* reportadas en *Lolium* spp. (negrita), y ubicación sistemática de los aislamientos de Uruguay con localidad de colecta (negrita y cursiva).



Figura 2 - Manchas foliares típicas en lámina de raigrás cultivar INIA Camaro (Foto: Ing. Agr. Felipe Bonilla).

graves en estado vegetativo como para causar grandes pérdidas de materia seca del cultivo. Sin embargo, estas manchas van a esporular cuando se dan las condiciones climáticas necesarias, provocando nuevas infecciones foliares y, más tarde, infecciones en espigas durante la floración.

Los síntomas más evidentes aparecen en la etapa reproductiva por el daño en las espigas, lo que causa las pérdidas en producción de semilla. Los primeros síntomas se pueden notar pocos días después de la emergencia de la espiga y cuando está aún llenando. En principio aparecen espiguillas parcial o completamente decoloradas y a los pocos días quedan de color blanquecino, contrastando con el color verde del resto de la espiga. A medida que progresa la enfermedad, se observan porciones completamente blancas debido a la muerte de espiguillas y parte del raquis por la interrupción de la circulación de fotosintatos al ápice de la espiga. Una observación más cercana permite ver tejido necrosado, color castaño o violáceo en el raquis, coincidente con la zona de infección y daño (Figura 3).

Cuando la humedad relativa ambiente es alta (>90%), o por incubación de las muestras, es posible observar en la zona necrosada de estas espigas una masa pulverulenta grisácea debido a la producción de conidias (Figura 4). En los casos más graves y avanzado el cultivo, se observa gran parte del ápice de la espiga blanco y con espiguillas completamente chuzas, algunas de las cuales se quiebran en las zonas necrosadas del raquis (Figura 5).

APARICIÓN Y DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

La principal fuente de inóculo para las infecciones primarias para el semillero proviene de rastrojos de semilleros o praderas cercanas, donde ocurrieron infecciones en la zafra previa y de plantas de raigrás guacho cercano al cultivo. Cuando se dan las condiciones ambientales necesarias se producen conidias (esporas asexuales) en los tejidos infectados. Estas conidias son llevadas por el viento, se depositan en la superficie de las láminas y penetran el tejido joven de las plántulas causando las infecciones primarias.

Para la adhesión y penetración, las condiciones óptimas ocurren con temperaturas de 25°C, una humedad relativa mayor al 90% y oscuridad, por lo que la mayor parte de las infecciones se dan en la noche. La infección progresa y en aproximadamente 8 días aparecen las primeras lesiones sobre las hojas con forma romboidal alargada (Figura 2).

Las primeras manchas foliares se observan por lo general en el mes de agosto en la región norte del país. Cuando se dan las condiciones ambientales necesarias en forma repetitiva se producirán nuevas conidias en estas manchas foliares, las que provocarán nuevas infecciones y el desarrollo de una epidemia. Establecida una epidemia, ocurrirán infecciones de las espigas que emergen durante el período reproductivo.

Las condiciones ambientales óptimas para esta infección de espigas son humedad mayor a 92% y temperatura de 28°C, pero ocurren igualmente infecciones en otras condiciones, aunque con mayor lentitud, y son nulas cuando se dan temperaturas menores a 5°C o mayores a 35°C.



Figura 3 - Espiga afectada con raquis necrosado y espiguillas chuzas cultivar Estanzuela 284.



Figura 4 - Espiga de cultivar Estanzuela 284 con parte del raquis necrosado y masa de conidias de *Pyricularia*

La infección y transmisión desde la semilla ha sido comprobada para otros cultivos, como arroz, y es probable que posea una dinámica similar en raigrás. Análisis micológicos de semillas provenientes de semilleros infectados realizados en nuestro laboratorio, han permitido comprobar la presencia de *Pyricularia* en semilla meses después de la cosecha, pero en porcentajes muy bajos, generalmente menores al 1%. Esta puede ser una fuente de inóculo primario de la enfermedad, mediante la infección de este hongo desde la semilla a la plántula, pero no es la más importante.

MANEJO DE LA ENFERMEDAD

Los cultivares utilizados en Uruguay no poseen resistencia a esta enfermedad, aunque existen diferencias de susceptibilidad, aún no debidamente evaluadas. Tampoco existen cultivares a nivel internacional con resistencia total al patógeno en infecciones foliares y poco se sabe de la resistencia a nivel de espiga o espiguillas. Trabajos en curso en INIA tienden a conocer de mejor manera esta variación en la susceptibilidad de cultivares, para identificar posibles fuentes de resistencia a las razas de *Pyricularia* conocidas en la actualidad.

Las medidas culturales no son del todo eficaces en el manejo de la enfermedad, debido a esta susceptibilidad de los cultivares y al rápido desarrollo de la enfermedad cuando se dan condiciones de clima favorable para una epidemia. Así, solo medidas combinadas de manejo y aplicación de fungicidas (control químico), con productos adecuados y en el momento correcto, permiten un control importante de la enfermedad.

Al momento de instalar el cultivo, se deben considerar prácticas de manejo que tiendan a disminuir su exposición al patógeno.

Principalmente, mantener una adecuada fertilización nitrogenada, evitando los excesos, ya que promueven el crecimiento vegetativo tornando a los tejidos más susceptibles a la infección. Se debe evitar siembras que promuevan una excesiva densidad de plantas, que aumenten el tiempo de hoja mojada por mala circulación de aire. La infección de este patógeno necesita de varias horas de humedad alta y agua en superficie, por lo que una reducción de este tiempo puede disminuir las infecciones.

Es recomendable realizar un monitoreo cuando las condiciones ambientales parezcan predisponentes a la aparición de la enfermedad, de forma de identificar síntomas tempranamente y poder tomar decisiones a tiempo. El control químico es una herramienta más del manejo y se debe utilizar para proteger las espigas que están emergiendo o llenando en condiciones ambientales propicias y en caso de detectar la enfermedad en hoja. La presión de la enfermedad condicionará la eficiencia de la aplicación, siendo necesaria en algunas condiciones más de una aplicación. Asimismo, si existe una alta presión del patógeno y las condiciones ambientales conducentes perduran por un largo período, la respuesta al control químico puede ser muy baja a nula.

BIBLIOGRAFÍA

INASE 2016. Estadísticas. <http://www.inase.org.uy/Sitio/Estadisticas/Default.aspx>

Gutiérrez F, Calistro E. 2013. Nuevas opciones en verdeos de raigrás para las siembras de otoño. Revista INIA N° 32: 28-30.

Klaubauf S, Tharreau D, Fournier E, Groenewald JZ, Crous PW, de Vries RP, Lebrun MH. 2014. Resolving the polyphyletic nature of *Pyricularia* (Pyriculariaceae). Studies in Mycology 79:85-120.

Uddin W, Viji G, Vincelli P. 2003. Gray leaf spot (blast) of perennial ryegrass turf: an emerging problem for the golf course industry. Plant Disease 87:880-889.



Figura 5 - Espigas chuzas y quebradas en cultivo maduro (Foto: Ings. Agrs. José López y Pablo Nuñez).



Edición foto de cabezal: Facundo Ceretta

VARIETADES DE SOJA DE RECIENTE LIBERACIÓN

Programa de Mejoramiento Genético de Soja - INIA

Ing. Agr. (MSc) Sergio Ceretta; Téc. Agr. Mauricio Sastre;
Beatriz Castro; Mauro Montaña; Deborah Chevalier;
Téc. Agr. Edgardo Rey

Programa Nacional de Cultivos de Secano

El Programa de Mejoramiento Genético de Soja (PMGS) ha liberado recientemente, para su desarrollo y comercialización a nivel nacional, tres variedades de soja resistentes al herbicida Glifosato (Cuadro 1). Además, cuenta con variedades de soja convencional que están en condiciones de ser inscriptas en el Registro Nacional de Especies y Cultivares.

En las Figuras 1, 2 y 3 se observa el buen comportamiento de rendimiento en grano registrado en la Red de Evaluación Oficial de INASE para los cultivares GÉNESIS 5601, GÉNESIS 5501 y GÉNESIS 5602. En estas figuras, el rendimiento para cada uno de los cultivares

de soja se expresa como % sobre la media de rendimiento obtenida por todos los cultivares que participaron en la referida Red de ensayos. Se observa que en todos los casos superaron la media los ensayos.

Las tres variedades mostraron alto potencial de rendimiento y estabilidad de los mismos medidos en una serie de datos correspondiente a más de 20 ambientes de crecimiento y 3 años de siembra (2012, 2013 y 2014). En base a esta serie de datos de comportamiento se elaboraron las Figuras 4, 5 y 6 donde se grafica el rendimiento de las tres variedades, comparándolas con el comportamiento de un exigente testigo comercial.

Cuadro 1 - Lista de variedades de soja recientemente liberadas

Nombre Comercial	Año de Liberación	Grupo de Madurez	Habito de Crecimiento	Denominación Experimental ¹
GENESIS 5601	2013	5,6	Indeterm.	LEO 1706-07
GENESIS 5501	2014	5,5	Indeterm.	LEO 1823-07
GENESIS 5602	2015	5,6	Indeterm.	SJ 11014

¹Con esta denominación figuran en la Red de Evaluación Oficial de INASE

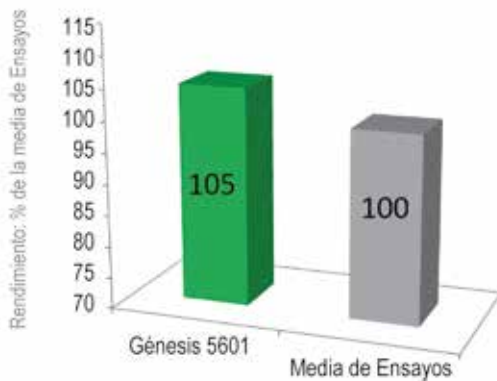


Figura 1 - Rendimiento en grano para la Variedad de Soja Génesis 5601. Expresado en % de la media de los Ensayos de la Red Oficial de Evaluación, INASE. (Media de los Ensayos: 4050 kg/ha).

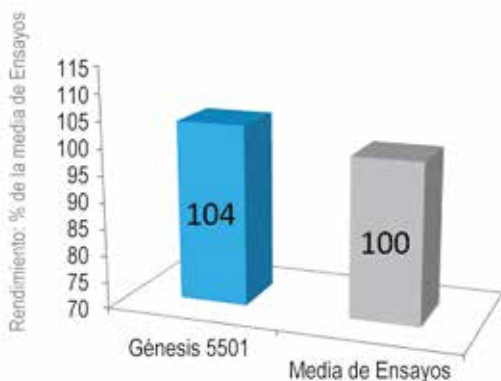


Figura 2 - Rendimiento en grano para la Variedad de Soja Génesis 5501. Expresado en % de la media de los Ensayos de la Red Oficial de Evaluación, INASE. (Media de los Ensayos: 3508 kg/ha).

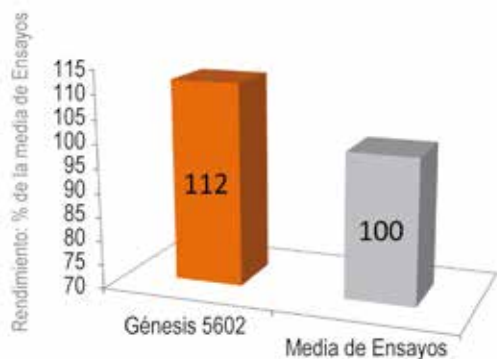


Figura 3 - Rendimiento en grano para la Variedad de Soja Génesis 5602. Expresado en % de la media de los Ensayos de la Red Oficial de Evaluación, INASE. (Media de los Ensayos: 4042 kg/ha).

En las Figuras 4 a 6 el eje horizontal representa el potencial de rendimiento del ensayo (índice ambiental expresado en kg/ha) y en el eje vertical se puede leer el rendimiento mostrado en esos ambientes de crecimiento por las variedades GÉNESIS (línea azul) y por el testigo comercial (línea roja). Se observa que GÉNESIS 5601 (Figura 4) y GÉNESIS 5501 (Figura 5) tuvieron comportamiento similar al testigo en ambientes con algunas restricciones, es decir que tienen un menor potencial de rendimiento (índice ambiental por debajo de 3000 kg/ha), mientras que fueron consistentemente superiores al testigo en ambientes de mayor potencial de rendimiento. GÉNESIS 5602 (Figura 6) mostró consistentemente un rendimiento superior al testigo comercial en todos los ambientes considerados.

Génesis 5602 es la variedad que ocupa el primer puesto en el ranking de rendimiento de grano publicado por INASE, para el análisis conjunto de los últimos dos años de la evaluación oficial que lleva adelante ese instituto.

El PMGS fue restablecido en el año 2011 con el objetivo de generar material genético de alta adaptación a las condiciones de producción de Uruguay. Dentro de las prioridades del programa se encuentra el desarrollo de variedades comerciales de sojas RR y convencional de



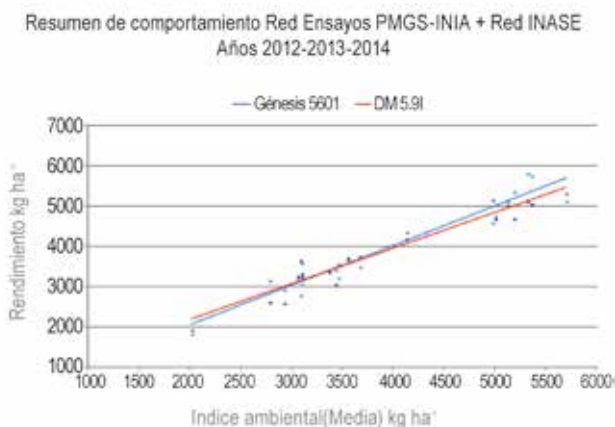


Figura 4 - Rendimiento y estabilidad para la variedad Génesis 5601.

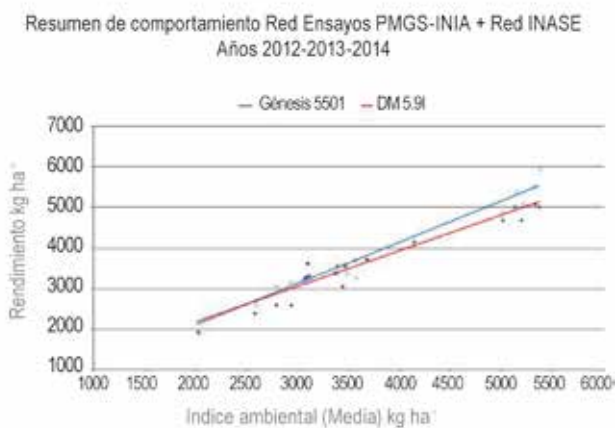


Figura 5 - Rendimiento y estabilidad para la variedad Génesis 5501.

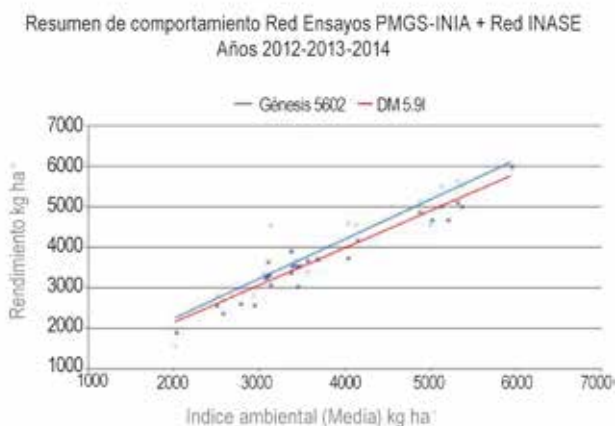


Figura 6 - Rendimiento y estabilidad para la variedad Génesis 5602.

alto potencial de rendimiento, estabilidad y buen comportamiento frente a sequía, hábito de crecimiento indeterminado y tolerancia a las principales enfermedades, especialmente cancro del tallo. En cuanto a grupos de madurez (GM), si bien el programa desarrolla material genético que va desde GM 4 largo hasta GM 7, el foco está establecido en variedades de GM 5 medio a GM 6 medio.

A nivel de desarrollo de germoplasma, se cuenta con facilidades para realizar dos generaciones al año, haciendo una generación de invierno bajo invernáculo, por lo que en el año 3, luego del cruzamiento, se dispone de líneas estabilizadas para comenzar la selección a campo.

Para la evaluación comparativa de rendimiento se dispone de tres sitios experimentales: La Estanzuela, Colonia, el predio de Expoactiva (Palmitas, Soriano) y la Sociedad Rural de Río Negro (Young, Río Negro), lo que combinado con el uso de dos épocas de siembra por localidad permite abarcar un rango amplio de variación ambiental.

A su vez, los materiales son probados durante al menos 3 años antes de ser ingresados a la Red Oficial de Evaluación de Soja que lleva adelante INASE. Todo esto permite que se evidencie la adaptación y el potencial de rendimiento en un rango de variación ambiental que puede considerarse representativo de lo que es esperable enfrentar en las diversas condiciones de producción en el gran cultivo. De esta forma el mejoramiento y la selección local contribuyen en el mediano-largo plazo al desarrollo de material genético de mayor rendimiento en nuestras condiciones de producción.

El desarrollo y comercialización de las variedades de soja RR liberadas es realizado con la denominación “Génesis” por el Grupo Soja, una alianza entre las principales cooperativas agropecuarias del país.





¿ES POSIBLE CONTINUAR AUMENTANDO EL RENDIMIENTO DE ARROZ EN URUGUAY?

Determinación del Potencial y Brecha de Rendimiento en Arroz

Gonzalo Carracelas¹,
Nicolas Guilpart², Patricio Grassini³, Kenneth Cassman³

¹Programa Nacional de Producción de Arroz - INIA

²AgroParisTech - Francia

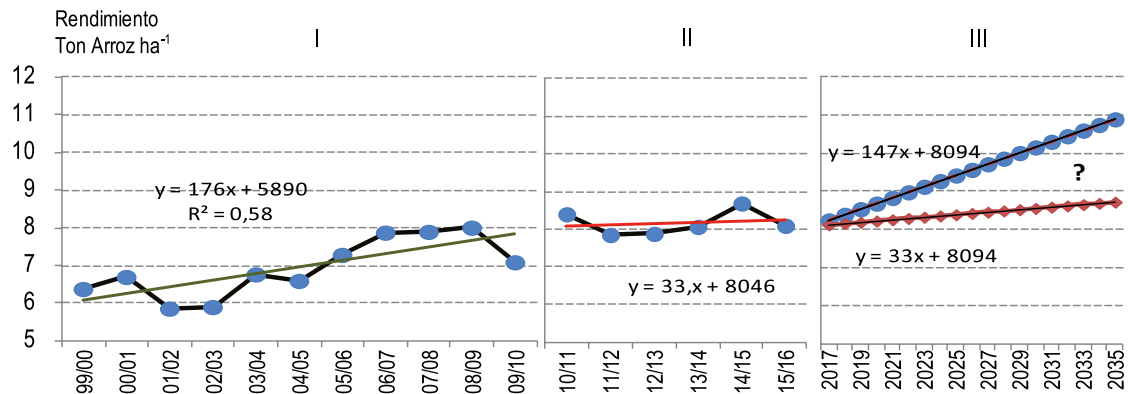
³University of Nebraska-Lincoln. USA

INTRODUCCIÓN

El logro de los máximos rendimientos en la producción de arroz en el área existente sin comprometer el medio ambiente, mejoraría el resultado económico y la sustentabilidad del cultivo de arroz en Uruguay, al tiempo que aumentaría la producción del cereal para el comercio mundial.

El sector arrocero uruguayo es uno de los más integrados del país, lo cual ha contribuido a que sus rendimientos se hayan incrementado a una de las tasas más altas a nivel mundial (147 kg/ha/año del 2000 al 2016). Sin embargo,

esta tendencia ha mostrado una marcada desaceleración durante los últimos años (Figura 1). Cassman *et al*, 2003 y Lobell *et al*, 2009, determinaron que los rendimientos de chacra comienzan a estabilizarse cuando estos alcanzan entre el 75-85% del rendimiento potencial. Esto podría estar indicando que los rendimientos promedio de arroz estarían muy cercanos al techo de rendimiento. Dado que el rendimiento potencial del cultivo de arroz no había sido determinado previamente en Uruguay, la pregunta es: ¿podemos continuar aumentando el rendimiento promedio en los próximos 20 años o el mismo ya alcanzó el techo y se mantendrá por debajo de las 9 toneladas (t) de arroz por hectárea? (Figura 1).



Fuente: MGAP-DIEA-Anual Estadístico

Figura 1 - Evolución del rendimiento del cultivo de arroz en Uruguay en dos periodos diferenciados por las tasas de incremento en la producción de grano (I: 1999-2010 y II: 2011-2016) y III: posibles escenarios de evolución a futuro.

A efectos de responder esta interrogante se planteó este trabajo, cuyo objetivo fue determinar el potencial de rendimiento (Rp), el rendimiento actual geo-referenciado (Ra) y la brecha de rendimiento explotable existente ($Br = Rp \times 80\% Ra$) a escala local y regional en Uruguay con una nueva metodología utilizando modelos eco-fisiológicos del cultivo de arroz y bases de datos. Este trabajo fue realizado en colaboración con el equipo del Global Yield Gap Atlas (GYGA) y la Universidad de Nebraska, Lincoln (UNL). El arroz irrigado de Uruguay fue incluido en el Atlas mundial y los resultados de este estudio fueron también publicados en la página web: www.yieldgap.org.

METODOLOGÍA

La metodología y protocolos implementados en este trabajo están descriptos en detalle en la página web: www.yieldgap.org (Van Wart *et al*, 2013a, 2013b; Van Bussel *et al*, 2015; Grassini *et al*, 2015) y también en series de actividades de difusión INIA SAD 765 y 766 (Carracelas *et al.*, 2016). En resumen, consistió en definir las áreas arroceras geo-referenciadas, determinar las zonas agroclimáticas y selección de estaciones meteorológicas. Los datos de las estaciones climáticas de referencia de 18 años (1997-2014) fueron proporcionados por: *INIA (Salto=S, Tacuarembó=Ta y Treinta y Tres=Tt), *INUMET (Paso de los Toros= Pt y Artigas=A), Agridiamond- Rocha=R y ALUR- Bella Unión= Bu.

El control de calidad de los datos de clima se realizó considerando información de NASA - POWER (<http://power.larc.nasa.gov/>). El rendimiento potencial (Rp) (14% de humedad) se determinó con OryzaV3 para un período de 18 años en siete estaciones meteorológicas de referencia (Bouman *et al.*, 2001). La calibración se realizó con el programa “DRATESv2” incluido en OryzaV3 y se compararon fechas de eventos fenológicos

observados y simulados. La validación se realizó comparando el Rp simulado con el Ra a partir de una base de datos independiente de experimentos de alto rendimiento realizados por INIA. Los rendimientos actuales (Ra) (14% de humedad) de los últimos cinco años (2010-2014) geo-referenciados por área de enumeración fueron proporcionados por las industrias Casarone, Coopar y Saman. La brecha de rendimiento explotable (Br) se determinó como la diferencia entre el 80% del Rp y el promedio del Ra en los últimos cinco años ponderado por el área de arroz (2010-2014) (Cassman *et al*, 2003; Lobell *et al*, 2009).



RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados de la calibración y validación fueron muy precisos indicando que OryzaV3 puede simular correctamente el Rp del cultivo de arroz en Uruguay aún con una calibración de fenología. (Carracelas *et al*, 2016). Nuevos experimentos diseñados para calibrar otros parámetros del modelo, así como también otras variedades, permitirían a futuro mejorar aún más los resultados de simulación.

El rendimiento promedio potencial del Uruguay estimado para un periodo de 18 años en siete estaciones meteorológicas fue de 14 t arroz/ha con un mínimo y un máximo de 11,3 y 16,6 t /ha respectivamente (Figura 2).

Los rendimientos potenciales obtenidos en cada una de las estaciones meteorológicas (A, Ta, P y R) fueron similares entre sí, con un promedio de 288 bolsas de arroz/ha (14-15 t/ha), S y Tt registraron un valor promedio intermedio de 268 bolsas (13-14 t/ha) y el menor rendimiento fue el registrado en Bu con 260 bolsas (Figura 3).

En la región norte el Rp registrado en Artigas (A) fue significativamente superior al registrado en Bella Unión (Bu) y Salto (S), en el centro no existieron diferencias entre Tacuarembó (Ta) y Paso de los Toros (P) y en el este el Rp de Rocha (R) fue significativamente superior al de Treinta y Tres (Tt). Estas diferencias podrían estar asociadas a las diferencias en temperaturas (máxima y mínima) entre zonas y a que el modelo Oryza no simularía bien pérdidas por esterilidad causadas por frío, lo cual explica el mayor Rp registrado en Rocha.

Los rendimientos actuales de la base de datos de las industrias (Casarone, Coopar y Saman) registrados en cada una de las estaciones meteorológicas, mostraron

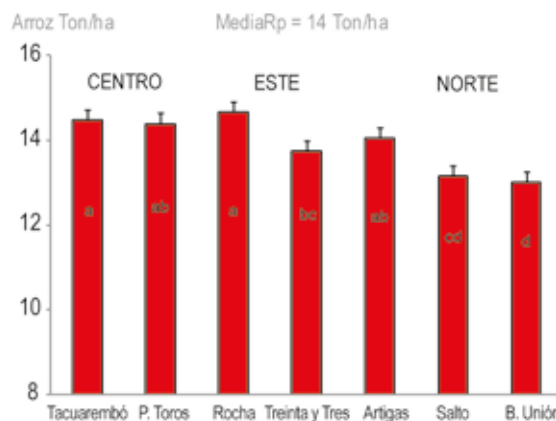


Figura 3 - Rendimientos potenciales (Hum.=14%) obtenidos en cada una de las estaciones meteorológicas. Letras iguales entre barras no son significativamente diferentes entre sí (P<0,05). Mínima Diferencia Significativa MDS=0.7. Coeficiente de Variación CV=7.6%.

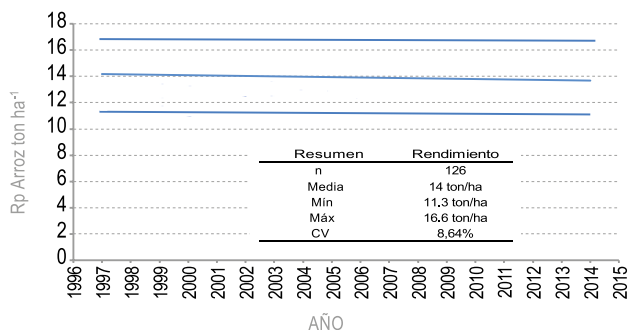


Figura 2 - Rendimiento potencial de Uruguay (14% humedad) en 7 estaciones climáticas, 18 años (1997- 2014), fechas de siembra 15 de octubre en norte-centro con INIA Olimar y 20 de octubre en el este con El Paso 144.



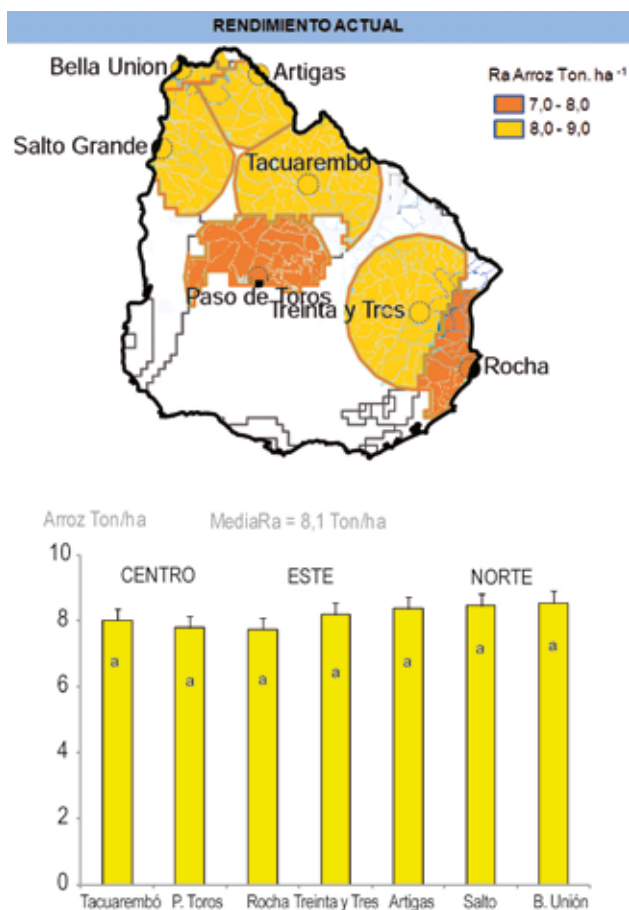


Figura 4 - Rendimiento actual (Hum.=14%) promedio de 5 zafras (2010-2014) registrado en cada una de las estaciones meteorológicas. Letras iguales entre barras no son significativamente diferentes entre sí ($P < 0,05$). Coeficiente de Variación CV=9.7%.

una tendencia a producir menos arroz en la costa-este (R) y centro (P) pero no fueron significativamente diferentes entre sí (Figura 4).

La brecha de rendimiento de arroz explotable (Br) determinada en cada una de las estaciones meteorológicas es menor en el norte (Bu-S = 2 t/ha), seguido por Tt- A = 2,9 t/ha y es mayor en el centro - costa este (Ta, P y R = 3,8 t/ha) como se presenta en la Figura 5.

La producción actual relativa, calculada como el cociente entre el rendimiento actual y potencial ($Ra/Rp \times 100$), es menor en las zonas centro-este (55%) en relación al norte particularmente en Bu y Salto (65%) donde los Ra estarían más próximos a alcanzar el techo de rendimiento, aún con margen para seguir aumentando el rendimiento hasta un 80% de Rp (Figura 6).

La producción actual relativa al rendimiento potencial promedio del país es del 57%, lo cual estaría indicando que aún no se ha llegado al techo de rendimiento y que sería posible continuar aumentando los rendimientos actuales y reduciendo así la brecha de rendimiento

en Uruguay. En la Figura 6 también se presenta una comparación de las producciones relativas registradas en los países con arroz irrigado incluidos en el Atlas Mundial (GYGA). Países como EE.UU y China tienen en algunas zonas rendimientos actuales muy cercanos al techo de rendimiento, lo cual determina en ellos menores posibilidades de continuar aumentando la producción para satisfacer la creciente demanda de alimentos a nivel mundial.

De mantenerse las tasas de aumento de rendimiento de los últimos 16 años (147kg/ha/año) el máximo rendimiento de arroz alcanzable promedio país: 11 t/ha (80% de $Rp=14$ t/ha), se alcanzaría dentro de 20 años con las variedades y tecnologías disponibles actuales y sin considerar un posible cambio climático (Figura 1).

El bajo precio del arroz y el alto costo de los insumos determinan que sea fundamental para la viabilidad del cultivo en el país continuar aumentando los rendimientos actuales cuidando del medio ambiente. La transferencia de la combinación de prácticas de manejo del

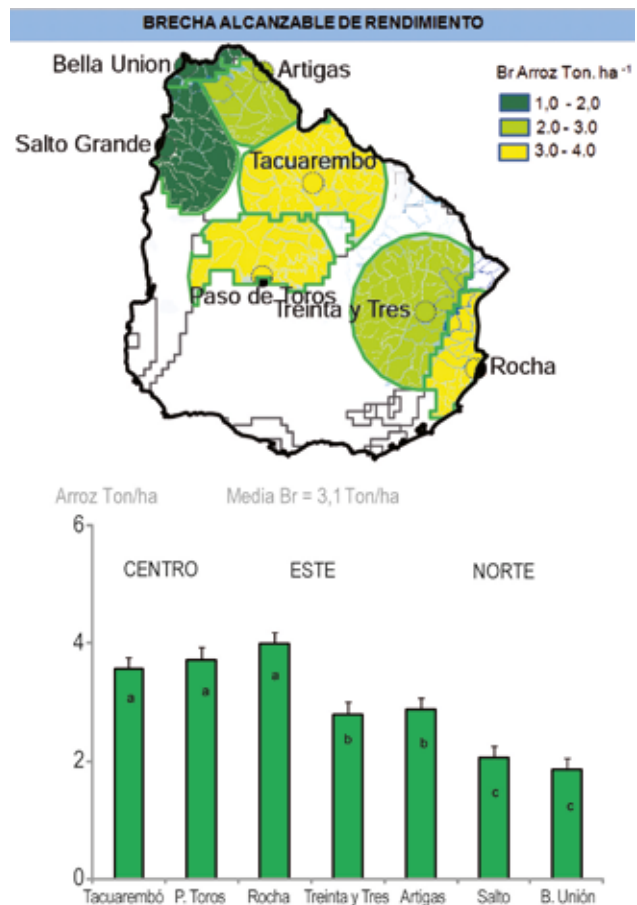


Figura 5 - Brecha de rendimiento explotable (Hum.=14%) determinada en cada una de las estaciones meteorológicas. Letras iguales entre barras no son significativamente diferentes entre sí ($P < 0,05$). Mínima Diferencia Significativa MDS=0.56. Coeficiente de Variación CV=28.5%.

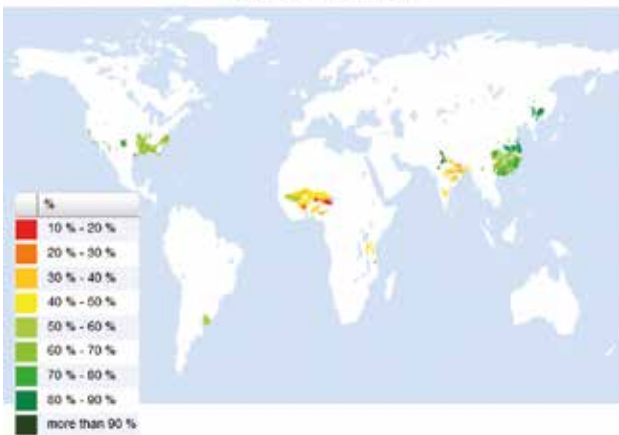
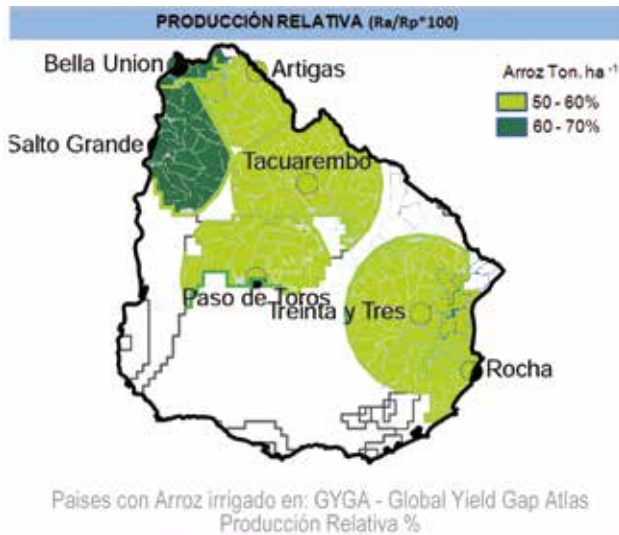


Figura 6 - Producción relativa ($Ra/Rp \times 100$) para cada una de las estaciones meteorológicas seleccionadas en las regiones arroceras de Uruguay y en los países con arroz irrigado incluidos en GYGA: Global Yield Gap Atlas.

cultivo existentes y/o nuevas que permitan reducir la brecha entre productores, así como también acelerar la liberación de variedades con resistencia a enfermedades, con información de su manejo, ciclos adecuados para cada región, tolerantes a temperaturas extremas y que mantengan los estándares de calidad de exportación, permitirían alcanzar de forma más rápida el Rp y contribuir a la sustentabilidad del cultivo del arroz en Uruguay.

CONCLUSIONES

Los resultados de la calibración y validación del modelo de simulación indican que OryzaV3 puede ser utilizado para determinar en forma precisa el potencial de rendimiento en Uruguay para los cultivares Indica calibrados.

El potencial de rendimiento estimado promedio de Uruguay es de 14 t/ha, el rendimiento actual es de 8,1 t/ha (2010-2014) y la brecha de rendimiento explotable a nivel de país es de 3,1 t/ha. La mayor brecha es en

el centro y sureste: Tacuarembó, Paso de los Toros y Rocha y la menor es en el norte: Bella Unión y Salto.

El rendimiento promedio actual de arroz en Uruguay representa el 57 % del rendimiento potencial, por lo que aún sería posible continuar aumentando el rendimiento hasta alcanzar el 80% del Rp, lo que equivale a 11 t/ha mejorando así la viabilidad y sustentabilidad del cultivo en Uruguay. A su vez, se producirían unas 500.000 toneladas más de arroz en el área existente, mejorando los saldos exportables del país.

BIBLIOGRAFÍA

BOUMAN, B.A.M., KROPFF, M.J., TUONG, T.P., WOPEREIS, M.C.S., TEN BERGE, H.F.M., & VAN LAAR, H.H. 2001. ORYZA2000: modeling lowland rice. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines, and Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Netherlands, 235 pp.

CARRACELAS, G.; GUILPART, N.; GRASSINI, P.; CASSMAN, K. 2016. Determinación del potencial y de la brecha de rendimiento en los sistemas de arroz en Uruguay. In: Jornada Anual Arroz: resultados experimentales 2015-2016. Treinta y Tres, (Uruguay): Cap. 2, p. 5-8., Serie Actividades de Difusión; 765) Tacuarembó, (Uruguay): p. 37-43., Serie Actividades de Difusión; 766).

CASSMAN, K.G., DOBERMANN, A.R., WALTERS, D.T., YANG, H. 2003. Meeting Cereal Demand While Protecting Natural Resources and Improving Environmental Quality. Annual Review of Environment and Resources 28. pp 315-358.

GRASSINI, P., VAN BUSSEL, L.G.J., VAN MART, J., WOLF, J., CLAESSENS, L., YANG, H., BOOGAARD, H., DE GROOT, H., VAN ITTERSUM, M.K. AND CASSMAN, K.G. 2015. How good is good enough? Data requirements for reliable crop yield simulations and yield gap analysis. Field Crops Research. 177, 49-63

LOBELL, D.B., CASSMAN, K.G., FIELD, C.B. 2009. Crop Yield Gaps: Their Importance, Magnitudes, and Causes. Annual Review of Environment and Resources 34 (2009); doi: 10.1146.

VAN BUSSEL, L.G.J., GRASSINI, P., VAN MART, J., WOLF, J., CLAESSENS, L., YANG, H., BOOGAARD, H., DE GROOT, H., SAITO, K., CASSMAN, K.G. AND VAN ITTERSUM, M.K. 2015. From fields to atlas: Upscaling of location specific yield gap estimates. Field Crops Research. 177, 98-108.

VAN WART, J., VAN BUSSEL, L.G.J., WOLF J, LICKER, R., GRASSINI, P., NELSON, A., BOOGAARD, H., GERBER, J., MUELLER N.D., CLAESSENS L., VAN ITTERSUM M.K., CASSMAN K.G. 2013a. Use of agro-climatic zones to upscale simulated crop yield potential. Field Crops Research. 143, 44-55

VAN WART, J., KERSEBAUM, C.K., PENG, S., MILNER, M., CASSMAN, K.G. 2013b. Estimating crop yield potential at regional to national scales. Field Crops Research. 143, 34-43

AGRADECIMIENTOS

A todos los Técnicos, Agrónomos locales por sus aportes y por proporcionar información valiosa para realizar este trabajo. De CASARONE: D. Gonnét y F. Castera, de COOPAR: G. Rovira y M. Martínez, de SAMAN: R. Uruga M. Marella, L. Améndola, S. Fariña, J.C. Ferres, S. Platero, F. Sanz, E. Stinger, del MGAP: H. Tommasino y A. Hernández, de ALUR: F. Hackenbruch, de Agri-diamond SA: W. Saravia, de INIA: P. Blanco, A. Cal, E. Deambrosi, C. Marchesi, R. Méndez, F. Perez de Vida, M. Soares de Lima, G. Zorrilla.



ESTUDIO DE LA FLORACIÓN EN CULTIVARES DE PECÁN

Roberto Zoppolo; Carolina Fasiolo; Juan J. Villamil

Programa Nacional de Producción Frutícola

El pecán (*Carya illinoensis*) está siendo cultivado en nuestro país en forma creciente, y podemos considerarlo una especie exótica que cuenta con una buena adaptación a las condiciones agroecológicas locales y es de fácil manejo productivo. Al valor de su producción frutícola o eventualmente forestal, se suma la posibilidad de combinar su producción con otro tipo de rubros, ya sea ganadería, producción de forrajes, o producciones más intensivas de hortalizas u otros frutales, da mayores alternativas de uso del suelo y aumenta las opciones

de incorporación de este cultivo como una alternativa eficaz para diversificar los sistemas de producción. La nuez pecán se caracteriza por ser un alimento rico en proteínas, minerales y ácidos grasos monoinsaturados, muy buscado en el mercado interno, así como en el internacional, por esa calidad nutricional.

El pecán es una planta monoica que presenta dicogamia, es decir produce flores femeninas y masculinas en el mismo pie pero en lugares separados del árbol. La



Figura 1 - Estados de elongación de amentos (floración masculina)

maduración de las mismas puede coincidir total o parcialmente o incluso darse en distintos momentos. Es así que cuando maduran primero las flores masculinas se dice que hay protandria, mientras que cuando maduran primero las flores femeninas se da un caso de protoginia. Además del posible desfase entre la maduración del polen y la receptividad del estigma, hay un cierto porcentaje de cultivares autoincompatibles y/o de diverso grado de interincompatibilidad, por lo que por más que coincidan las flores en el tiempo, no se da la fecundación. Por lo planteado, es sumamente necesario atender a la combinación de cultivares para lograr una buena polinización.

Este es un aspecto muy importante para el buen desarrollo y la producción de frutos, y por ello resulta crítica la correcta elección de cultivares a plantar. No existen cultivares polinizadores y otros productores, sino cultivares compatibles que coinciden en los momentos de liberación de polen y receptividad de los estigmas.

Uno de los esfuerzos actuales se centra en el estudio fenológico en nuestras condiciones agroecológicas de las variedades presentes en INIA Las Brujas para identificar estos momentos en cada una de ellas y corroborar o ajustar la información generada en otras zonas productivas. El proceso de floración es un factor crítico, del que va a depender fuertemente la cantidad y calidad de nuez que vamos a cosechar. El mismo comienza con la inducción de las yemas a yemas florales, esta programación se da en los meses de verano, coincidiendo con el crecimiento de los frutos de la temporada, lo que explica en gran medida la alternancia de producciones de un año a otro.

La floración comienza generalmente entre la primera y tercera semana de octubre dependiendo de las condiciones climáticas del año y de las características de la variedad.

La floración masculina se da en estructuras que llamamos amentos, los que consisten en una espiga articulada por su base y compuesta de flores simples, sin pétalos ni sépalos, reduciéndose sólo a los estambres. Los amentos aparecen en primavera, generalmente en simultáneo con las hojas.



Figura 2 - Estados de liberación de polen: arriba - Inicio de liberación de polen; abajo - Fin de liberación de polen.

Cuadro 1 - Liberación de polen y receptividad de estigmas en distintas variedades

Variedad	Setiembre			Octubre						Noviembre							
	20	25	30	1	5	10	15	20	25	30	1	5	10	15	20	25	30
Pawnee			■	■	■	■	■	■									
Stuart			■	■	■	■	■										
Cape Fear			■	■	■	■	■										
Oconee							■	■	■								
Kiowa						■	■	■	■								
Sumner						■	■	■	■								
Gloria Grande				■	■	■	■										
Desirable								■	■	■	■	■	■				
Shoshoni									■	■	■	■	■				
Success										■	■	■	■	■	■		

Los amentos una vez que aparecen en la brotación tienen un periodo de elongación hasta llegar a su tamaño final, luego comienzan a liberar el polen que se transportará hasta los estigmas de las flores femeninas por viento, lo que llamamos polinización anemófila. La fecha de liberación de polen va a depender de la variedad, y puede variar según las condiciones del año.

La liberación de polen ocurre, en general, entre fines de octubre y mediados de noviembre, siendo las primeras variedades en liberar polen en la temporada, de acuerdo a los datos obtenidos hasta el momento: Pawnee, Cape Fear y Stuart. Dado que en una misma planta las flores no maduran al mismo tiempo, se da una etapa de inicio de liberación de polen, otra en donde el mayor porcentaje de flores está liberando polen, y una etapa final en donde la liberación ya es mínima. En la Cuadro 1, las barras amarillas representan el período des-

de que se empezó a detectar liberación hasta que se agotó la misma, independientemente del porcentaje de amentos involucrados.

La floración femenina se da en inflorescencias con una posición terminal en la rama, las mismas pueden tener entre 3 y 8 flores formando un racimo sobre ramas nuevas. Presentan estigma bífido sobre un disco estigmático rodeado de tres bractéolas; estas últimas se encuentran fusionadas en la base formando el involucro o ruzno (Frusso, 1997).

La receptividad del estigma es un aspecto importante para la polinización. Cuando el polen llega al estigma éste debería estar receptivo para que el polen pueda germinar, emitir el tubo polínico y finalmente se produzca la fecundación. En nuestras condiciones el estigma comienza a estar receptivo entre mediados de octubre y mediados de noviembre, según el cultivar.

Cuando el estigma está receptivo se encuentra húmedo y pegajoso, producto de las secreciones estigmáticas. El periodo de receptividad del estigma puede ser más corto si las condiciones ambientales no son favorables, por ejemplo baja humedad relativa (< 50%) asociada a vientos. Cuando el estigma comienza a cambiar de color, y ya no se observan secreciones, quiere decir que el periodo de receptividad ya pasó.

Estas dos etapas del ciclo reproductivo son importantes y deben lograr sincronizarse para asegurar la polinización cruzada y así una buena producción de nuez. Para ello es fundamental una buena combinación de cultivares. Los estudios fenológicos realizados en dos años consecutivos, 2014 y 2015, en 10 cultivares de pecán instalados en el módulo de INIA Las Brujas, permitieron elaborar una tabla en donde se representan los periodos de liberación de polen y receptividad de los estigmas.

Como se mencionara anteriormente, la polinización en pecán es anemófila, a diferencia de lo que ocurre con la gran mayoría de especies que dependen de la polinización entomófila (por insectos) la que en gran medida se

explica por las abejas. Por ello la sistematización de la plantación y la ubicación de los cultivares compatibles es bueno que se defina teniendo en cuenta, entre otros elementos, los patrones de circulación del viento en el predio.

Conocer la fenología de los cultivares nos permitió identificar sincronizaciones en las floraciones masculina y femenina, encontrando cultivares que presentan una sincronización completa, y otros en los que directamente no se sincronizan los momentos de liberación de polen y receptividad de estigmas.

Estos datos nos permiten agregar un elemento más a la hora de seleccionar los cultivares a plantar, a lo que se deberá sumar la prueba de intercompatibilidad entre esos cultivares que se sincronizan. Esta información junto a otras, como características de fruto y el comportamiento frente a la sarna, permite ajustar las combinaciones de cultivares a utilizar. En INIA Las Brujas se continúa con la caracterización de cultivares para ajustar los datos acorde a la variabilidad anual que se da en función de la variación agroclimática.



Figura 3 - Estados de receptividad del estigma



CONSIDERACIONES DE MANEJO EN EL PERÍODO BROTAÇÃO-FLORACIÓN DE LOS FRUTALES

Ing. Agr. (MSc) Danilo Cabrera,
Ing. Agr. (PhD) Roberto Zoppolo

Programa Nacional de Producción Frutícola

Considerando la acumulación de frío que han recibido los árboles frutales en este invierno para levantar su dormancia, será probable obtener brotações y floraciones abundantes y homogéneas en la mayoría de las especies. La brotación y la floración marcan un período crítico en la producción de los frutales, ya que comienzan a estimularse procesos fisiológicos en los árboles de los cuales dependerá el rendimiento y la calidad de la próxima cosecha. Si bien muchos de estos procesos dependen del estado de las yemas y de factores climáticos, podemos favorecerlos con prácticas de manejo tales como: la aplicación de nutrientes, bioestimulantes, fitosanitarios, raleadores y con el suministro de agua.

En este caso, se citan algunos conceptos a tener en cuenta referidos al manejo de nutrientes y bioestimulantes. Es importante considerar la aplicación de estos productos en el período brotación - floración, con el objetivo de estimular a la planta al salir de su dormancia. En algunas situaciones, con estas aplicaciones se trata de complementar los niveles de nutrientes disponibles para alcanzar los óptimos, en tanto en otras se busca reducir la incidencia de factores de estrés a los que comúnmente se ven enfrentados los árboles frutales.

En cuanto a los nutrientes, se conoce que el Zinc y el Boro son dos elementos esenciales en la fase de flo-

ración dado que participan directamente en el desarrollo de estructuras reproductivas. El Zinc interviene en procesos esenciales dentro de la planta como, por ejemplo, en la actividad de varios tipos de enzimas que participan en la producción de carbohidratos. También el Zinc se relaciona en la síntesis de proteínas, las que participan favoreciendo el cuajado de frutos. Por su parte, el Boro es muy importante en este último proceso, participando en el desarrollo del polen y en el crecimiento del tubo polínico. Por lo tanto, se debe asegurar los niveles necesarios de estos dos nutrientes, ya que su deficiencia perjudica directamente la producción de frutos.

Para ello se recurre habitualmente a aplicaciones foliares, que deben realizarse en la época desde brotación-cuajado en un número y con dosis a ajustar según la historia y condición del monte frutal. Una herramienta fundamental para tomar las decisiones correctas es el análisis foliar, que debe realizarse en diciembre-enero, y que permite diagnosticar la situación nutricional de la plantación para realizar las correcciones necesarias en el periodo de poscosecha y en el que nos ocupa en este momento del año.

Los bioestimulantes son productos que han tenido un desarrollo sostenido en la última década, incidiendo en el desarrollo inicial de hojas y frutos. Los extractos de algas y los aminoácidos son algunos ejemplos de este tipo de compuestos bioestimulantes.

Los extractos de algas contienen hormonas, como es el caso de auxinas y citoquininas, y su acción es la de estimular la división y diferenciación celular ayudando al crecimiento de frutos y hojas. En algunos casos actúan como antioxidantes, reduciendo el estrés de las plantas producido, por ejemplo, por bajas o altas temperaturas. Los aminoácidos son también compuestos fundamentales dentro de la fisiología de las plantas, siendo esenciales en las enzimas que catalizan la síntesis de azúcares, almidón y otros componentes de hojas, flores y frutos.

Por ejemplo, aminoácidos como la lisina y arginina contribuyen al aumento de clorofila de las hojas y retrasan su envejecimiento, con lo que se aumenta el rendimiento de la fotosíntesis. Se ha observado que bajo condiciones de estrés se reduce el contenido de ciertos aminoácidos en las plantas, disminuyendo la producción de energía necesaria para la acumulación de reservas. Por tal motivo, es importante considerar la aplicación foliar de productos que contengan aminoácidos en aquellos casos donde la planta frutal pueda pasar por diferentes tipos de estrés, como por ejemplo en condiciones de días nublados y/o con bajas temperaturas.

En caso de periodos con déficit hídricos se puede disminuir la capacidad de absorción y disponibilidad de los nutrientes mencionados, por lo tanto el suministro adecuado de agua es un factor determinante. Si bien es

corriente estimar las necesidades de riego en base a la observación del estado de las plantas, y principalmente de su follaje, esta estrategia tiene limitantes muy altas, ya que los síntomas aparecen después de periodos de carencia que dejan consecuencias negativas en el cultivo. A su vez, en las fases iniciales de brotación y crecimiento que estamos analizando hay que tener presente que existe un período previo de actividad radicular que requiere del agua, y que dicha actividad es uno de los factores determinantes de la brotación-floración, aunque no sea visible. A esto se agrega que el escaso desarrollo vegetativo en estas etapas iniciales limita aún más la apreciación del estado de la planta.

En virtud de estos conceptos, se enfatiza la necesidad de disponer de mecanismos para realizar un buen seguimiento de la condición hídrica del monte para definir los momentos y volúmenes adecuados de riego. En este sentido, INIA pone a disposición de los productores frutícolas el servicio "Sistema de Planificación del Riego" que tiene por objetivo dar recomendaciones de cómo, cuándo y cuánto regar, basado en las características del suelo, de la combinación variedad-portainjerto, de las condiciones climáticas de la temporada y de las características del equipo de riego.

Cualquiera de estas prácticas de manejo necesita de la información objetiva de base y una planificación técnica para su aplicación, analizando estratégicamente qué se debe realizar en cada caso en particular.

REFERENCIAS

Marschner, H. (1990) Mineral nutrition of higher plants. Academic Press Limited, ISBN 0-12-473541-X. 674pp California, EEUU.

Salisbury, F. B. and Ross, C. W. (1992) Plant Physiology. Wadsworth, INC. ISBN 0-534-15162-0. California, EEUU.





ANTE UNA NUEVA ZAFRA OLIVÍCOLA, ¿CÓMO NOS PREPARAMOS PARA MANEJAR LA ACEITUNA JABONOSA?

Carolina Leoni; Paula Conde; Juliana Bruzzone;
Cecilia Martínez; Juan José Villamil;
David Bianchi; Richard Ashfield

Programa Nacional de Producción Frutícola

La “antracnosis” o “aceituna jabonosa”, causada por *Colletotrichum* spp. es la principal enfermedad de fruto del olivo en nuestro país, que además afecta las estructuras vegetativas. En años favorables al desarrollo de la enfermedad ocasiona importantes pérdidas de rendimiento y calidad de aceite. Si bien las pérdidas en rendimiento pueden ser muy importantes, la calidad del aceite elaborado con los frutos enfermos se ve seriamente afectada, alterando el color, la acidez y la calidad organoléptica entre otras propiedades (Trapero y Blanco 2008; Moral *et al.* 2014).

Las infecciones pueden ocurrir entre inicio de brotación y cosecha, siempre que existan lluvias, alta humedad relativa y temperaturas entre 10 y 30°C.

Hay dos períodos principales de infección:

- 1) en primavera, entre floración y cuajado de fruto (entre los estados fenológicos BBCH 55 y 71), y
- 2) en verano, de envero a cosecha (a partir del estado BBCH 85).

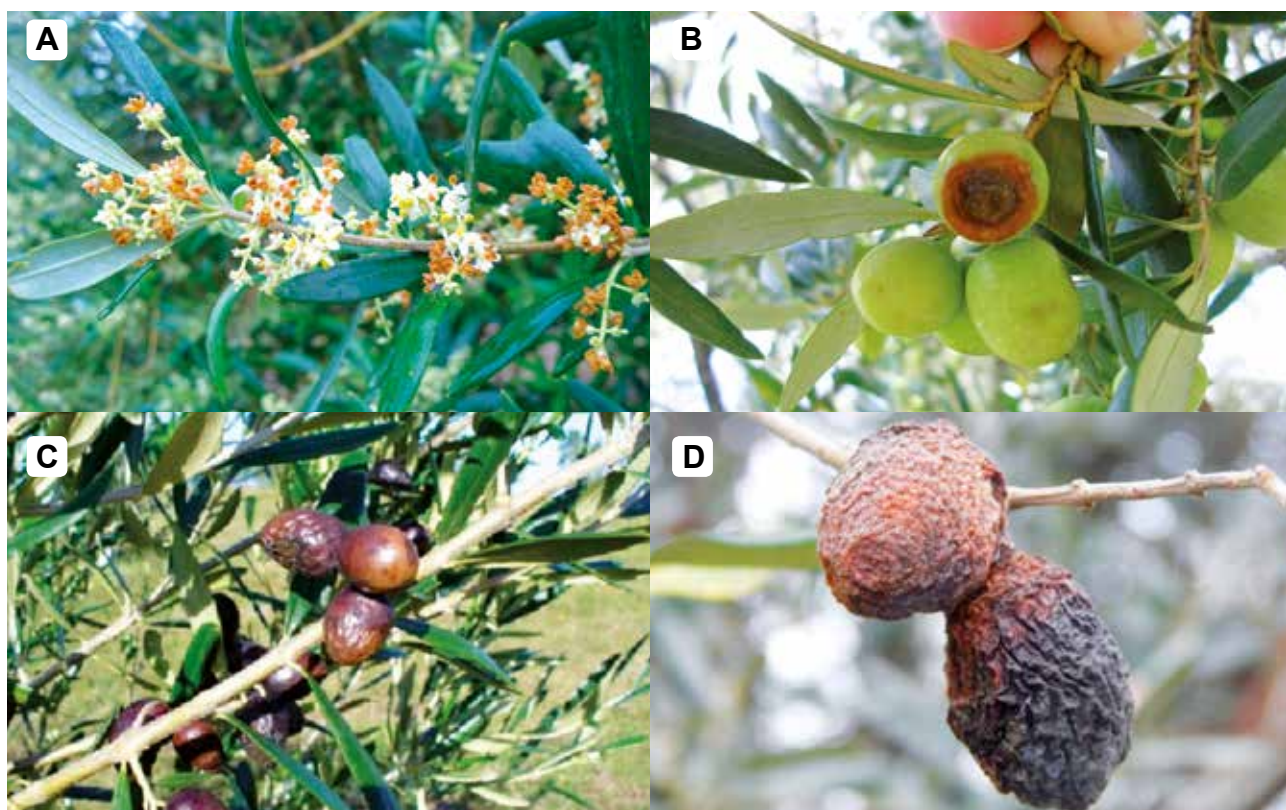


Figura 1 - Síntomas de “aceituna jabonosa” (*Colletotrichum* spp.). A- panícula con muerte de flores; B- fruto verde con lesión deprimida, color pardo y fructificación del hongo color salmón; C- fruto en enero, comenzando a deshidratarse debido a la infección de *Colletotrichum* spp.; D- fruto momificado

Los frutos momificados que permanecen en la planta desde la temporada anterior son la principal fuente de inóculo primario (Moral *et al.*, 2009). En primavera se observa el atizonado de panículas y caída de frutos recién cuajados, pero también se establecen infecciones en frutos las cuales permanecen latentes hasta el enero cuando desarrollan las podredumbres. A partir del enero, se observan principalmente podredumbres y caída prematura de los frutos (Figura 1) (Cacciola *et al.*, 2012; Moral *et al.*, 2012; Sergeeva *et al.*, 2008).

¿CÓMO AFECTA LA INCIDENCIA DE “ACEITUNA JABONOSA” EN LA CALIDAD DEL ACEITE?

Para determinar el efecto del nivel de infección por *Colletotrichum* sp. sobre la calidad del aceite se realizaron experimentos controlados durante tres temporadas (2012, 2013, 2014) en dos cultivares: Arbequina y Frantoio (Leoni *et al.*, 2015). A cosecha, se conformaron lotes de fruta con niveles crecientes de olivas artificialmente infectada por *Colletotrichum acutatum*, a partir de los cuales se extrajo el aceite. Se realizó la caracterización físico-química de los aceites obtenidos para ver si clasificaban como aceite de oliva virgen extra (AOVE) de acuerdo a los estándares del Consejo Oleícola Internacional (IOC, 2015). No se realizó la caracterización organoléptica de los aceites obtenidos, la cual también es exigida por el COI para definir un aceite como AOVE.

El aumento en el porcentaje de frutas infectadas (incidencia de la enfermedad) entre 0 y 30% no afectó ni el rendimiento graso ni el contenido de humedad de las aceitunas. En las diferentes temporadas evaluadas, los valores de tenor graso promedio en base seca variaron entre 42% y 45% para Arbequina y entre 43% y 46% para Frantoio.

Para los diferentes parámetros de calidad del aceite (acidez, nivel de peróxidos, absorbancia en el ultravioleta K232 y K270, polifenoles totales) se observó una variación significativa entre años, debido en parte a diferencias en la severidad de infección. En las temporadas 2012 y 2013 el 80% de los frutos infectados presentaban una severidad mayor a 3, mientras que en 2014 la severidad del 70% de ellos varió entre 1 y 2 (en una escala 0-5, donde 0: fruta sana, 1: < 25% superficie afectada, 2: 25-50%, 3: 50-75%, 4: 75 - 100% afectada, 5 = fruta momificada).

En general, los aceites obtenidos en el 2014 presentan mejor calidad respecto a los del año 2012. A modo de ejemplo, niveles de 5% de fruta infectada presentaron valores de acidez de 0,5% y 0,3% en Arbequina y 0,9% y 0,3% en Frantoio para las temporadas 2012 y 2014 respectivamente.

La acidez fue el parámetro de calidad del aceite más afectado por *C. acutatum*, coincidente con la bibliografía

Arbequina

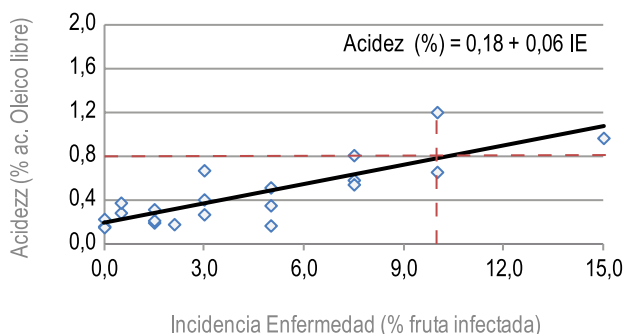


Figura 2 - Relación entre la incidencia (% de fruta infectada) de “aceituna jabonosa” y la acidez del aceite (medido como % de ácido oleico libre), para el cultivar Arbequina. Para calificar como AOVE, la acidez del aceite debe ser menor a 0,8%.

fía internacional (Moral *et al.* 2014). A medida que aumenta la incidencia de aceituna jabonosa, los niveles de acidez se incrementan, con variaciones entre años. Si consideramos el conjunto de los valores obtenidos en los tres años, encontramos que la incidencia máxima de aceituna jabonosa para categorizar como AOVE (acidez <0,8%) es de 10% en Arbequina y 20% en Frantoio con niveles de severidad menores a 2 (Figura 2).

Los niveles de peróxidos y de absorbancia en el ultravioleta K232 y K270, empleados para conocer el nivel de oxidación y el estado de conservación de los acei-



tes, se encontraron generalmente debajo de los niveles máximos exigidos para categorizar como AOVE.

Por último, los niveles de polifenoles totales mostraron una tendencia a disminuir con el aumento de fruta afectada por *C. acutatum*, con un marcado efecto año (Figura 3). Esta tendencia, sugiere una menor estabilidad de los aceites a medida que se incrementa la incidencia de aceituna jabonosa, afectando su potencial período de conservación.

¿CÓMO MANEJAR LA ENFERMEDAD PARA REDUCIR EL IMPACTO DE LA “ACEITUNA JABONOSA”?

Nuestras condiciones agroclimáticas son muy favorables al desarrollo de la “aceituna jabonosa”, por tanto es necesario hacer un monitoreo de la enfermedad e integrar varias estrategias de manejo para combatirla. Entre esas estrategias, luego de definido el cultivar y el marco de plantación, son de gran importancia las medidas de manejo en la planta, la definición del momento de cosecha y el control químico.

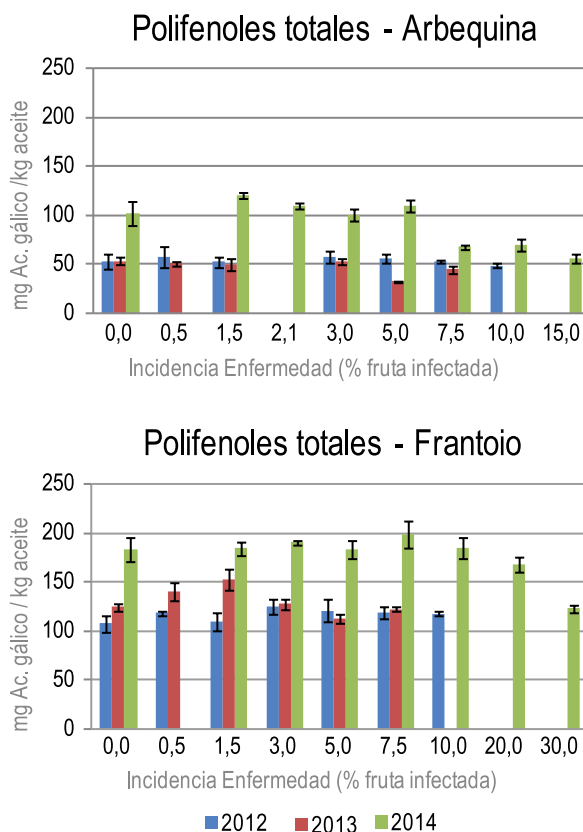


Figura 3 - Efecto de la incidencia de “aceituna jabonosa” en el contenido de polifenoles totales (medido en mg de ácido gálico por kg de aceite) en el aceite de Arbequina y Frantoio, obtenido en las temporadas 2012, 2013 y 2014.

MANEJO DE LA ACEITUNA JABONOSA

Monitoreo:

- En invierno recorrer el monte e identificar aquellas zonas en donde existan frutos momificados.
- En primavera, entre floración (estado BBCH 55) y cuajado (estado BBCH 71), revisar los montes prestando especial atención a zonas con incidencia de la enfermedad la temporada anterior.
- Entre envero (estado BBCH 85) y cosecha (verano-otoño), observar la presencia de frutos con podredumbres, especialmente en los focos previamente identificados.

Control cultural:

- Fertilización balanceada.
- Poda invernal favoreciendo la ventilación de la planta y eliminando ramas con frutos momificados.
- Adelanto de la cosecha cuando existan condiciones ambientales favorables al desarrollo de la misma (lluvias, temperaturas entre 15 y 30°C) y focos de la enfermedad detectados, o niveles de incidencia cercanos a 10% en Arbequina y 20% en Frantoio.

Control químico:

- Tratamientos preventivos ante un pronóstico de lluvias en los períodos de mayor susceptibilidad: entre floración y cuajado de fruto, y entre envero y cosecha.

Referido al manejo de la planta, se busca favorecer la ventilación de la misma para reducir el período de fruto mojado, ya sea mediante la poda como evitando fertilizaciones desbalanceadas. Bajo condiciones no limitantes de temperatura (15-25°C) las infecciones en fruto aumentan de forma importante cuando el período de fruto mojado pasa de 0 a 48 hs (Moral *et al.*, 2012). A su vez, durante la poda es posible eliminar las ramas con frutos momificados, de forma de reducir el potencial de inóculo en las plantas.

En caso de años con condiciones muy favorables para el desarrollo de la enfermedad, y habiéndose detectado focos de la misma en los montes, el adelanto de la cosecha es una de las estrategias más efectivas para reducir los daños. El adelanto de la cosecha se decidirá en función del grado de madurez de las olivas, del rendimiento de aceite esperado, pero también acorde a la incidencia de "aceituna jabonosa" por sus efectos en la calidad del aceite. Como se vio anteriormente, los niveles de incidencia de la enfermedad deberían ser inferiores a 10% en Arbequina y 20% en Frantoio, con niveles de severidades menores a 2.

El control químico también ayuda al manejo de la "aceituna jabonosa". La bibliografía internacional sugiere diversos principios activos para el manejo de la enfermedad: cúpricos, ditiocarbamatos, inhibidores de la biosíntesis del esterol – IBE y estrobilurinas (Moral *et al.*, 2014; Trapero y Blanco, 2008). Sin embargo, en Uruguay sólo hay registrados dos principios activos: óxido cuproso y tebuconazole. La estrategia de control químico se basa en aplicaciones preventivas, previo a la ocurrencia de lluvias, en los períodos de mayor susceptibilidad (primavera: entre floración y cuajado de fruto y en verano: de envero a cosecha), prestando especial atención a aquellos montes con antecedentes de la enfermedad. Debido a la escasa disponibilidad de principios activos registrados, es necesario ser muy cuidadoso en el uso de los mismos y apoyarse en otras medidas de control para un correcto manejo de la enfermedad.

AGRADECIMIENTOS

A Venancio Riella y Bárbara Ferronato por proporcionarnos la foto de la Figura 1A. A Leandro Martinelli por su colaboración en los experimentos realizados durante la zafra 2014.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cacciola, S.O., Faedda, R., Sinatra, F., Agosteo, G.E., Schena, L., Frisullo, S., Magnano di San Lio, G. 2012. Olive anthracnose. *Journal of Plant Pathology*, 94 (1): 29-44.

IOC – International Olive Council. 2015. Trade standard applying to olive oils and olive-pomace oils. COI/T.15/NC No 3/Rev. 10. November 2015. 17 p. <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/222-standards>.

Leoni, C.; Villamil, J.J.; Martinelli, L.; Fredes, A.; Bruzzone, J.; Martínez, C.; Montelongo, M.J.; Conde, P. 2015. ¿Cómo afecta la incidencia de "aceituna jabonosa" (ocasionada por *Colletotrichum* spp.) la calidad del aceite? En: INIA, Jornada de Divulgación- Resultados Experimentales en Olivos, SAD N° 754. pp: 38-42

Moral, J., Oliveira, R., Trapero, A. 2009. Elucidation of the disease cycle of olive anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. *Phytopathology* 99:548-556.

Moral, J., Jurado-Bello, J., Sánchez, M. I., Oliveira, R., Trapero, A. 2012. Effect of temperature, wetness duration, and planting density on olive anthracnose caused by *Colletotrichum* spp. *Phytopathology* 102:974-981.

Moral J., Xavier C., Roca L.F., Romero J., Moreda W., Trapero A. 2014. La antracnosis del olivo y su efecto en la calidad del aceite. *Grasas y Aceites* 65: e028. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/gya.110913>

Trapero A., Blanco M.A. 2008. Enfermedades. En: El cultivo del olivo. Eds. Barranco D., Fernández-Escobar R. y Rallo L. Mundi Prensa-Junta de Andalucía, Madrid, pp. 595-656.

Sergeeva, V., Nair, N. G., Spooner-Hart, R. 2008. Evidence of early flower infection in olives (*Olea europaea*) by *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* causing anthracnose disease. *Australasian Plant Disease Notes* 3: 81-82.



EUCALIPTO COLORADO INIA SOMBRA

Gustavo Balmelli¹, Fernando Resquín¹, Roberto Scoz¹,
Carlos Rossi², Florencia Maranges³, Gustavo Brito⁴

¹Programa Nacional de Producción Forestal

²Unidad de Semillas

³Gerencia de Innovación y Comunicación

⁴Dirección INIA Tacuarembó

INTRODUCCIÓN

Los eucaliptos denominados “colorados” (principalmente *Eucalyptus camaldulensis* y *E. tereticornis*) se encuentran plantados en cortinas y en montes de abrigo y sombra en todo el país. El uso generalizado de estos eucaliptos con dichos fines se debió a su gran rusticidad, ya que se adaptan a todo tipo de suelos y tienen buena tolerancia a la sequía y a las heladas. La madera de estas especies tiene alta densidad y dureza, siendo muy apta para productos sólidos (pisos y muebles), para tableros de fibras de alta densidad y también para fines energéticos (leña y carbón).

A su vez, por su resistencia y durabilidad, la madera es muy apreciada para columnas, postes, piques y carpintería rural.

En los últimos años se ha observado un creciente interés por parte de productores agropecuarios en diversificar su producción mediante la plantación de especies forestales que permitan obtener productos de alto valor.

Sin embargo, la inexistencia de una fuente de semilla mejorada localmente ha obligado a utilizar semilla sin evaluación local, lo que genera montes con baja tasa de crecimiento y/o fustes con problemas de forma.

Con el fin de generar semilla mejorada localmente y cubrir las necesidades de semilla de viveristas y productores agropecuarios (forestales y ganaderos), en el año 2007 se inició en INIA un Plan de Mejoramiento Genético en *E. tereticornis*.

Una vez completadas las etapas de creación de la base genética, evaluación del comportamiento productivo del pool genético y selección de los mejores progenitores, en el año 2015 se realizó la primera cosecha comercial de semilla mejorada de *E. tereticornis*. A dicha semilla se le ha dado el nombre comercial de INIA SOMBRA. Se presenta a continuación un resumen del plan de mejora y del nuevo sistema de comercialización que se ha establecido para este producto.

PLAN DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE EUCALYPTUS TERETICORNIS¹

Base genética

La primera etapa del plan de mejora consistió en la formación de una amplia base genética, lo que se realizó a partir de dos grandes fuentes de recursos genéticos: el área de distribución natural de la especie (este de Australia) y las plantaciones locales (principalmente montes de abrigo y sombra). La primera de estas fuentes aporta diversidad genética y la segunda aporta adaptación a nuestras condiciones y, mediante la selección de los mejores árboles, características deseables.

En 2007 se realizó la introducción de 105 lotes de semillas provenientes de 20 orígenes australianos que abarcan buena parte del área de distribución natural de la especie. En ese mismo año se realizó la selección de árboles y posterior cosecha de semillas de 113 individuos en 18 plantaciones locales, principalmente de la región centro-norte del país, utilizando como criterios de selección el crecimiento y la forma del fuste.

Evaluación local

La segunda etapa del plan de mejora consistió en la evaluación del comportamiento productivo del pool genético en diferentes sitios. Para la evaluación de cada progenitor (árbol australiano o seleccionado localmente), se produjeron suficientes plantas para la instalación de cuatro pruebas de progenie y un huerto semillero. El huerto semillero se instaló en la Unidad Experimental La Magnolia (INIA Tacuarembó), mientras que las pruebas de progenie se instalaron en predios de empresas forestales en los departamentos de Rivera, Durazno y Treinta y Tres.

La evaluación del comportamiento productivo comenzó al año de instaladas las pruebas de progenie, con la medición del crecimiento en altura, la evaluación de la forma del fuste y la estimación de la sobrevivencia. Posteriormente, cada dos años se midió el crecimiento (altura y diámetro a la altura del pecho: DAP) y la sobrevivencia. En el año 2012, al tercer año de crecimiento, se evaluó en el huerto semillero la susceptibilidad a Mancha amarilla. Para esto se cuantificó el nivel de daño (defoliación) con una escala subjetiva de tres niveles: 0 a 10% (baja susceptibilidad), 10 a 30% (susceptibilidad moderada) y más de 30% (alta susceptibilidad).

Selección de progenitores

La tercera etapa del plan de mejora consistió en el análisis de la información generada en las pruebas de progenie para estimar los valores genéticos y realizar la selección de los genotipos que debían ser retenidos en

el huerto semillero como productores de semilla mejorada. Originalmente los objetivos de selección del plan de mejora genética de *E. tereticornis* eran el aumento de la velocidad de crecimiento y la mejora de la forma del fuste. Sin embargo, en el año 2011 se registra el ingreso a nuestro país de una nueva enfermedad, conocida como Mancha amarilla (provocada por *Tarso-sphaeria pseudoeucalypti*), la cual provoca manchas foliares y defoliación, principalmente en los eucaliptos colorados. Por tal motivo, se decidió incluir la resistencia a esta enfermedad como uno de los principales objetivos de selección.

De esta forma, el ranking utilizado para la selección de las mejores familias se confeccionó en base al valor genético (valor de cría) estimado para las características de crecimiento y para la resistencia a Mancha amarilla. En junio de 2013 se realizó el primer raleo genético en el huerto semillero, utilizándose una baja intensidad de selección de forma de mantener una buena base genética que permita realizar futuras selecciones.

En este primer raleo se eliminaron todos los individuos de las 34 familias de peor comportamiento. A su vez, de las familias retenidas se eliminaron los peores individuos, es decir aquellos de pobre crecimiento, mala forma de fuste o susceptibles a Mancha amarilla. De esta forma, y hasta que se realice un nuevo raleo genético, se mantienen como productores de semilla las 129 mejores familias, con un promedio de 3,7 árboles por familia.

Primera cosecha de semilla

Entre julio y diciembre de 2014 se realizó el seguimiento de la floración del huerto semillero, registrándose mensualmente el estado fenológico de cada árbol para de-



¹El Plan de Mejoramiento de *E. tereticornis* puede ser consultado en la Serie Actividades de Difusión N°557.

terminar si existen árboles cuya floración se produzca desfasada del resto (muy temprano o muy tarde). En los árboles en que sucede esto no se cosecha semilla, para evitar que la misma tenga un alto porcentaje de autofecundación y que su progenie sufra depresión por endogamia. En dicha evaluación se determinó que floreció el 48% de los individuos presentes en el huerto.

La primera cosecha de frutos se realizó en setiembre y octubre de 2015, definiéndose como objetivo desde el punto de vista productivo, el maximizar la producción de semilla pero sin afectar la productividad de los árboles para las cosechas venideras. A su vez, por razones de costos se cosecharon los 26 árboles con mayor producción, los cuales pertenecen a 21 familias de 11 procedencias. El procesamiento de la semilla se inició en INIA Tacuarembó (extracción y pre-limpieza) y culminó en el laboratorio de semillas de INIA La Estanzuela, obteniéndose 530 gramos de semilla limpia, con una viabilidad mayor a las 2000 semillas por gramo.



Nuevo sistema de comercialización para INIA SOMBRA

Tradicionalmente la semilla mejorada de especies de *Eucalyptus* producida por INIA se comercializaba directamente al público. En determinados años en los que la demanda superaba a la oferta se solicitó a los interesados en comprar semilla que se anotaran previamente. A partir de la liberación de INIA SOMBRA se estableció un nuevo sistema de comercialización en el cual se canaliza la venta de semilla a través de empresas (viveros y/o empresas de servicios forestales) que se registren como licenciatarios.

Con este sistema se busca que los usuarios finales, principalmente productores ganaderos que generalmente no tienen la experiencia ni las capacidades para realizar la producción de plantas y la plantación de sus montes, obtengan de los licenciatarios el servicio integral de instalación del monte.

En el primer llamado a interesados, realizado en febrero de 2016, se registraron 6 empresas, principalmente en las zonas litoral, norte y sureste (ver recuadro). Se espera que en los próximos años se pueda ampliar las zonas de influencia mediante el registro de un mayor número de licenciatarios². Sin embargo, mientras no se logre una adecuada cobertura del país, se permitirá la venta directa a terceros para asegurarles a todos los interesados la posibilidad de instalar sus montes con este material³.

CONCLUSIONES

El Plan de Mejoramiento Genético de *Eucalyptus tetricornis* que desarrolla INIA ha completado su primer ciclo de mejora, obteniéndose a partir del año 2015 semilla comercial seleccionada por crecimiento y sanidad. Esta semilla, denominada INIA SOMBRA, se comercializa a través de licenciatarios registrados, los cuales brindan el servicio integral de instalación del monte. Se espera que la calidad genética de esta semilla, junto a la experiencia de plantación de los licenciatarios, redunde en plantaciones exitosas.

Empresa licenciataria	Titular	Departamento	Teléfono
Bosques del Norte	Diego Castro	Salto	099 328 378
Nuevos Surcos SA	Ariel Bondarencó	Paysandú	099 616 959
Silvana Sarracino	Silvana Sarracino	Rivera	099 774 769
Vivero Santa María	Andrés Berrutti	Tacuarembó	099 836 110
Vivero Zuinandi	Ana Martínez	Lavalleja	099 859 262
Logística Forestal SRL	Ismael Tudurí	Lavalleja	099 616 959

²Las empresas interesadas en registrarse como licenciatarios de INIA SOMBRA deberán contactarse con Florencia Maranges a través del e-mail fmaranges@inia.org.uy.

³Los interesados en utilizar INIA SOMBRA deben contactarse directamente con los licenciatarios registrados. En caso de que los licenciatarios no cubran sus necesidades, podrán adquirir semilla en INIA Tacuarembó, para lo cual deben contactarse con Gustavo Balmelli a través del e-mail gbalmelli@tb.inia.org.uy.



PÉRDIDA DE NUTRIENTES EN AGUA DE ESCURRIMIENTO EN SISTEMAS DE ROTACIONES CONTRASTANTES

Carolina Lizarralde¹, Verónica Ciganda¹,
Walter Baethgen², Andrés Quincke¹

¹Programa Nacional de Producción
y Sustentabilidad Ambiental
²IRI

INTRODUCCIÓN

En los últimos 15 años los sistemas agrícolas en el Uruguay han mostrado una marcada expansión e intensificación, alcanzando hasta 1.500.000 de hectáreas de siembra (DIEA, 2015) de las cuales una gran proporción es manejada con la alternancia de cultivos invernales y estivales, sin inclusión de cultivos forrajeros o praderas. Estos sistemas han sido frecuentemente mencionados como una causa importante de degradación de los suelos y de pérdidas de nutrientes, lo cual afectaría negativamente la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Desde el año 2013 en el país se comenzó a implementar el Artículo 5° del Decreto reglamentario N° 405/2008

que hace obligatoria la presentación de planes de uso y manejo responsable del suelos a todos aquellos propietarios o tenedores de tierra que siembran más de 100 hectáreas de cultivo. Este decreto tiene como objetivo regular la erosión para la conservación del suelo y se sustenta sobre investigación nacional que demuestra las ventajas que tienen los sistemas agrícolas que incluyen pasturas frente a los netamente agrícolas (Hill *et al.*, 2015).

En el experimento de Rotaciones Agrícola-Ganaderas de La Estanzuela se ha observado que en asociación a las mayores intensidades de uso, no solamente ocurren pérdidas de materia orgánica del suelo, sino que también ocurren pérdidas de calidad física del suelo y mayor compactación (Rubio y Gama, 2012).

La compactación del suelo no sólo restringe el crecimiento radicular y la absorción de agua y de nutrientes, sino que además afecta la infiltración del agua de lluvia. En consecuencia, en sistemas donde ocurre compactación del suelo es esperable que también aumente el escurrimiento, la pérdida de suelo y de nutrientes.

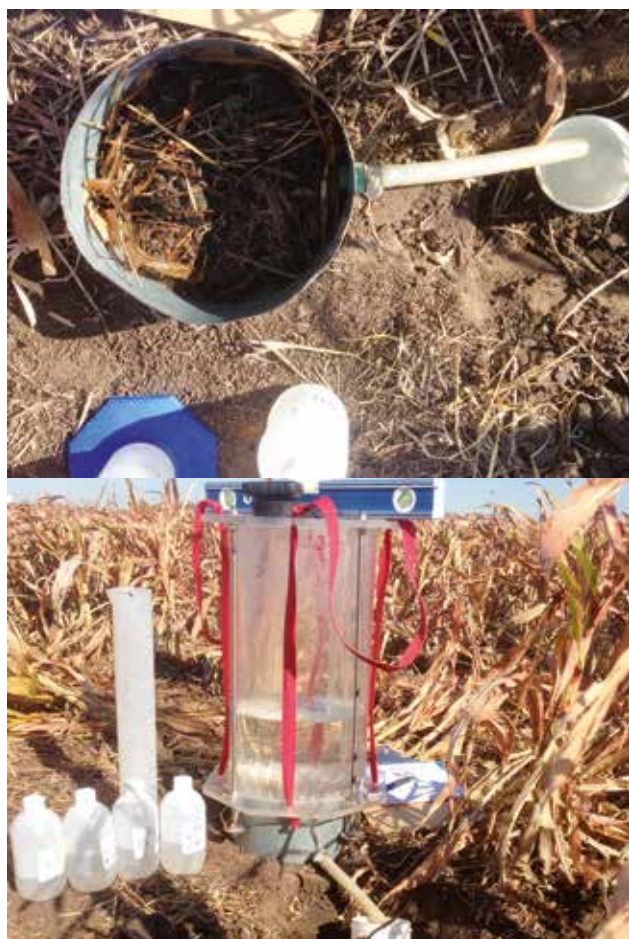


Figura 1 - Detalles del simulador de lluvia “Cornell Sprinkle” utilizado para cuantificación del agua de escurrimiento e infiltración.

En este sentido, datos reportados por Perdomo *et al.* (2015), obtenidos en parcelas de escurrimiento de la Estación Mario A. Cassinoni, muestran que la exportación de fósforo en el agua de escurrimiento puede ser superior a 1 kg P/ha/año para suelos bajo uso agrícola con distinta rotación de cultivos y métodos de laboreo.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del uso de rotaciones agrícolas contrastantes en la tasa de infiltración y escurrimiento de los suelos, así como estimar el potencial de carga de nutrientes en el agua de escurrimiento.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en el experimento de rotaciones de largo plazo de INIA La Estanzuela. El suelo dominante es un Brunosol Eutrítico Típico de la Unidad Ecilda Paullier-Las Brujas y desde el año 2009 el experimento se maneja bajo siembra directa.

Para este estudio se seleccionaron dos sistemas: Agricultura continua (AC) y Agricultura con pasturas (AP).

Ambos sistemas tienen la misma secuencia de cultivos en la fase agrícola: Maíz 1° - Cebada/Sorgo 2° - Trigo/Girasol 2°.

En el sistema AP posterior a los tres años de cultivos lo siguen tres años de pradera de festuca, trébol blanco y lotus. El manejo de esta pradera es sin pastoreo animal y se realizan cortes de la pastura sin retirar el forraje.

En ambos sistemas se aplica nitrógeno y fósforo según análisis de suelo (criterio de suficiencia) y al momento del estudio los suelos presentaban 1,8 y 2,3% de carbono orgánico y 22,1 y 17,0 ppm de P-Bray en los sistemas AC y AP, respectivamente.

La tasa de infiltración y el escurrimiento fueron medidos utilizando un simulador de lluvia e infiltrómetro de campo “Cornell sprinkle” (Figura 1). El mismo consiste en un reservorio de agua con tubos capilares en el fondo y un tubo Mariotte en la parte superior. El simulador de lluvia se colocó sobre un anillo de infiltración de 241 mm de diámetro (457,3 cm² de área) y se simuló lluvia con una intensidad de 125 mm/hora durante 60 minutos. Se realizaron cinco repeticiones por parcela en un rastrojo de sorgo (invierno 2015) y otras cinco sobre un rastrojo de trigo (verano 2016) en cada sistema. En el caso del invierno 2015 se analizó la concentración de nutrientes en las muestras de agua colectadas.

Las pérdidas potenciales de nutrientes en un evento extremo fueron simuladas a partir de los datos obtenidos de tasa de infiltración, tasa de escurrimiento y concentración de nutrientes en escurrimiento. Para esto se asumieron condiciones de saturación del suelo y un evento de intensidad de lluvia de 120 mm/hora y 10 minutos de duración, el cual tendría un período de retorno de 5 años (Rovira *et al.*, 1982).

RESULTADOS

La capacidad de infiltración de agua resultó significativamente superior (>40%) en el sistema que incluye pasturas en su rotación respecto al sistema de agricultura continua (Cuadro 1). Estos resultados eran esperables ya que Gama y Rubio (2012) trabajando sobre el mismo experimento reportaron valores inferiores de densidad

Cuadro 1 - Resultados de los ensayos de simulación de lluvia: tasa de infiltración del suelo y concentración de nutrientes en agua de escurrimiento (p<0,05).

	Agricultura continua	Agricultura Pastura
Tasa de infiltración (mm/hora)	42a	60b
Fósforo total (mg/L)	0,46a	0,37a
Fósforo soluble (mg/L)	0,25a	0,23a
Nitrógeno total (mg/L)	1,24a	0,51b
Nitratos (mg/L)	0,77a	0,63a

Cuadro 2 - Estimación de pérdida de nutrientes (kg/ha) para un evento extremo

	Agricultura continua	Agricultura-Pastura
Tasa de escurrimiento (mm/hora)	78a	60b
Pérdidas estimadas		
Fósforo total (kg/ha)	0,060	0,037
Fósforo soluble (kg/ha)	0,033	0,023
Nitrógeno total (kg/ha)	0,161	0,051
Nitratos (kg/ha)	0,100	0,063

aparente en el sistema AP respecto al AC (1,31 vs 1,44 g/cm³) y valores superiores de macroporosidad (7,8% vs. 7,1).

Las concentraciones de fósforo total, fósforo soluble y nitratos en el agua de escurrimiento no fueron significativamente diferentes entre tratamientos (Cuadro 1). Sin embargo, la concentración de nitrógeno total fue superior en el sistema AC respecto a AP (1,24 vs. 0,51 mg/L)

Las pérdidas de nutrientes estimadas para el evento de lluvia extremo se muestran en el Cuadro 2.

Debido a una diferencia en la tasa de infiltración en perjuicio de la AC, era esperable un mayor escurrimiento en este sistema en comparación a AP.

Además en AC se encontró mayor concentración de nutrientes en el agua de escurrimiento, estadísticamente significativo para el caso del nitrógeno total. Por lo tanto, la combinación de estos efectos explica que en agricultura continua se esperan mayores pérdidas de nitrógeno y fósforo por escurrimiento.

COMENTARIOS FINALES

Este estudio sugiere que a través del manejo de suelos sería posible aumentar en más de 40% la tasa de infiltración y así reducir las pérdidas de nutrientes a las aguas superficiales.

Asimismo, estos datos preliminares indicarían que en los sistemas de agricultura continua, en comparación a los que rotan con pasturas, se perdería más nitrógeno por escurrimiento.

Más allá de las particularidades de este estudio, es preciso recordar que el desafío de minimizar la pérdida de nutrientes debe ser abordado con un conjunto de estrategias. Algunas de estas serían:

- Control de la compactación y el manejo de suelos para mantener su calidad física (aspecto abordado en este trabajo).

- Manejo responsable de la fertilización, apoyado en el análisis de suelos, para maximizar la eficiencia agronómica del fertilizante (dosis, momento, etc.).

- Fertilización con dosis variable, reconociendo secciones del campo con distintas necesidades o restricciones.

- Zonas buffer y/o vegetación riparia alrededor de los cursos de agua.

AGRADECIMIENTO

A la Bach. Julieta Mariotta de INIA La Estanzuela por su colaboración en el trabajo de campo

REFERENCIAS

DIEA, Anuario Estadístico Agropecuario 2015.

Hill, M., Cléricali, C., Sánchez, G., Kacevas, A. 2015. Planes de uso y manejo de Suelos: base de la política de conservación de suelos en Uruguay, a dos años de su implementación. IV Simposio Nacional de Agricultura, Buscando el camino para la intensificación sostenible de la agricultura. Paysandú, Uruguay

Perdomo C., Barreto P., Piñeiro V. 2015. Pérdidas de fósforo desde suelos agrícolas hacia aguas superficiales: resultados preliminares para Uruguay y posibles medidas de manejo para mitigar riesgos. IV Simposio Nacional de Agricultura, Buscando el camino para la intensificación sostenible de la agricultura. Paysandú, Uruguay

Rovira L, Caorsi W., Garcia F y Hofstadter R 1982. Intensidades máximas de lluvias en las zonas de influencia de las estaciones agroclimáticas La Estanzuela, Paysandú, Bella Unión y Treinta y Tres. Ministerio de Agricultura y Pesca e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Montevideo, Uruguay

Rubio V. Gama D. 2012. Determinación del intervalo hídrico óptimo del suelo en situaciones contrastantes de intensidad de uso agrícola. Tesis de grado, Montevideo, Uruguay



LA GANADERÍA FAMILIAR DEL NORTE. TRES ESTUDIOS DE CASO

Ing. Agr. Raúl Gómez, Ing. Agr. Virginia Porcile,
Ing. Agr. María M. Albicette, Ing. Agr. Oscar Blumetto,
Ing. Agr. Andrés Castagna, Ing. Agr. Patricia Basile

Mediante diversos estudios se ha puesto de manifiesto la brecha existente entre la productividad promedio que se logra en los sistemas ganaderos criadores del país y su potencial, considerando los conocimientos generados. Tratando de aportar más información sobre este punto, a efectos de contribuir a levantar las restricciones que puedan estar operando sobre estos sistemas, se desarrolló en Tacuarembó el proyecto “Coinnovación para la promoción del desarrollo de sistemas productivos sustentables”.

En el mismo se buscó lograr un mejor entendimiento de las lógicas que guían los sistemas de producción ganadera familiar, para evaluar las posibilidades de innovación tecnológica y la promoción de cambios en las formas de producción y organización, pretendiendo una mejoría en las condiciones del productor y su familia.

Masera *et al.* (2000) sugieren trabajar en propuestas que mejoren la sostenibilidad de los predios en su totalidad, utilizando metodologías que puedan medirla de manera integral, en todas sus dimensiones, a lo largo del tiempo. En base a estos conceptos, en el proyecto se trabajó con un equipo interdisciplinario, en acuerdo con organizaciones de productores de la región, promoviendo el intercambio de conocimientos y experiencias, trabajando en los predios junto a las familias y con un criterio de sistemas productivos complejos.

Se utilizó para esta propuesta el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), que consiste en un enfoque para la evaluación de sostenibilidad de manejo de recursos naturales. El mismo incorpora indicadores de sostenibilidad, caracterizando el sistema de producción

e identificando de manera práctica los principales problemas y potencialidades, permitiendo así proponer el rediseño de los predios para su mayor sostenibilidad.

De esta manera, los predios constituyen estudios de caso, generando un proceso de aprendizaje evolutivo en el que las ideas son evaluadas, reformuladas e incluidas en las prácticas habituales del predio (Douthwaite, 2002).

Se trabajó con tres predios ganaderos familiares ubicados en la región de basalto, en el eje de la ruta 31, en el área de influencia de INIA Tacuarembó.

Las etapas en las que se desarrolló el estudio fueron:

1) Selección de predios piloto – Se realizaron reuniones con instituciones de la región (MGAP, IPA, INC, SUL) y con organizaciones de productores con el fin de presentar los objetivos y estrategia de trabajo, explicitar los criterios de selección de predios piloto y elaborar una lista de potenciales participantes. Se hicieron visitas a cada uno de los candidatos para explicar en detalle el objetivo y funcionamiento del proyecto, la metodología a emplear, las responsabilidades y compromisos del productor y del equipo técnico. Se relevó la visión, en los distintos casos, sobre los problemas principales en el manejo del predio y sus motivaciones para participar en el proyecto. Finalmente se seleccionaron tres predios de productores.

2) Caracterización y diagnóstico del predio – Una vez seleccionados los predios se realizó la caracterización y diagnóstico de cada uno de ellos. El objetivo de esta etapa fue conocer en profundidad el sistema de producción/decisión y acordar con el productor las posibilidades de mejora del mismo. En la etapa de diagnóstico se consideraron los puntos críticos. Estos son los aspectos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas de mantenerse en el tiempo.

3) Propuesta de rediseño, planificación estratégica – Esta etapa consiste en definir, junto al productor y su familia, un plan de trabajo para superar los problemas detectados y alcanzar los objetivos planteados. Este plan comprende el ajuste de prácticas de manejo, la sustitución/incorporación/redimensionamiento de rubros productivos, la modificación de prácticas comerciales, etc. En el mismo se analizan diversas alternativas, considerando su impacto productivo, económico, social y ambiental.

4) Implementación de la propuesta, evaluación y ajustes – Una vez definido el plan de acción, se realizaron frecuentes visitas para monitorear su evolución e intercambiar ideas con el productor para ir ajustando criterios de manejo y de gestión.

Para cuantificar la evolución de cada uno de los predios se definió un conjunto de indicadores, que constituyen

los parámetros para analizar su sostenibilidad. Se establecieron indicadores productivo-económicos, sociales y ambientales. Si bien en todos los casos son sistemas mixtos de producción vacuna y ovina, a los efectos de este artículo en la dimensión productivo-económica consideramos un par de indicadores que refieren exclusivamente al subsistema vacuno: % de destete e incorporación de tecnologías, ya que si bien en todos ellos el ovino tiene un peso relativo importante, las principales brechas productivas se constataban en el manejo del rodeo vacuno. A su vez, en las dimensiones social y ambiental se presentan sólo algunos de los indicadores recabados.

Indicadores productivo-económicos

En todos los casos, al momento de establecer con cada uno de los productores su definición de sostenibilidad, aparecieron claramente los temas relacionados a la productividad y el ingreso proveniente del predio.

Considerando que la carga o dotación manejada en el predio es la base para asegurar un ajuste entre la oferta forrajera y el consumo animal, conciliando la disponibilidad con los requerimientos de las diversas categorías del stock, se tomó ese indicador como una de las referencias para monitorear el manejo del recurso productivo básico (la pastura). Este fue el punto de partida para, en los casos necesarios, promover ajustes en el rediseño predial.

A su vez, se estableció el porcentaje de destete como un indicador capaz de resumir el manejo global del rodeo de cría, ya que habitualmente se toma como referencia al momento de diagnosticar el comportamiento del sistema.



Cuadro 1 - Referencia de indicadores productivo-económicos (rango de 1 a 5, siendo 5 el más sostenible)

Indicador	1	2	3	4	5
Carga (UG/ha)	>1,3	1,10-1,30	0,85-1,10	0,75-0,85	<= 0,75
% destete vacuno	<50	50-60	61-70	71-80	>= 80
Kg carne equivalente/ha	<= 64	65-79	80-94	95-110	>= 110
Incorporación tecnológica (N°)	<5	5-6	7-8	9-10	11-12
Relación I/P	>= 1	0,76-1	0,56-0,75	0,45-0,55	<= 0,45
IN/ha (U\$S/ha)	<=10	11-25	26-40	41-60	>60

Nota: UG: Unidad Ganadera; ha: hectárea; I/P: insumo/producto; IN: ingreso neto

La producción global del sistema se midió mediante la producción de kilos de carne equivalente por hectárea, considerando tanto la producción de vacunos como de ovinos.

Para establecer la incorporación tecnológica se definió un listado de doce tecnologías complementarias, con costos de aplicación reducidos, que apuntan a un manejo racional de los recursos forrajeros procurando atender las necesidades cambiantes de las distintas categorías de un rodeo a lo largo del año. La definición del indicador se hizo en base al número de esas tecnologías implementadas en el predio.

La relación insumo/producto (I/P) se estableció en base al cierre económico del ejercicio, considerando los ingresos generados y los costos de producción.

El ingreso neto (IN) define el resultado económico del predio, se mide en U\$S por hectárea, y es el ingreso

efectivo una vez deducidos los costos de producción. Para los dos indicadores económicos seleccionados se definió de forma relativa la escala, tomando como referencia los resultados de cierre de carpetas verdes del Plan Agropecuario para productores con sistemas de producción similares.

Indicadores sociales

Luego de caracterizados los predios, considerando diversos aspectos de composición familiar, lugar de residencia, trayectoria en el campo, etc., se consensuó con cada productor y su familia la visión de futuro-sostenibilidad. Posteriormente se definieron indicadores sociales para evaluar el resultado de los cambios introducidos. En este trabajo tomamos algunos de ellos: calidad de vida subjetiva, valoración y uso de la planificación, complementándolos con un indicador cualitativo, "aprendizajes y cambios más relevantes". El monitoreo de estos indicadores se realizó mediante entrevistas con el productor y su familia al comienzo y fin del proyecto.

La calidad de vida subjetiva considera la valoración que los individuos hacen de ella de acuerdo a sus criterios de satisfacción. Se estableció un rango de entre 1 y 5, siendo 1 insatisfecho y 5 muy satisfecho.

En cuanto a valoración de la planificación en el predio, el criterio utilizado fue un rango de 1 a 5, donde 1= ni valora ni usa planes y 5 = valora la planificación y tiene planes de largo plazo.

Indicadores ambientales

En la dimensión ambiental la elección de indicadores consideró la duración acotada del proyecto (tres años), la metodología de estudio de caso y las posibilidades técnicas dadas por las capacidades del equipo de investigadores involucrados y el equipamiento disponible. Para este artículo consideramos dos de los indicadores monitoreados: producción de biomasa e índice de integridad ecosistémica.

La producción de biomasa es un índice simple, con el cual se determinó el crecimiento de pastura mediante la técnica del rebrote, utilizando tres jaulas móviles de 1



m² por potrero. La cosecha del rebrote se realizó cada 45-55 días en dos cuadros de 0.5 x 0.2 m con tijeras de esquila y una altura de rastrojo de 1 cm. En todos los casos se tomó como foco de estudio dos potreros por productor, los que representaban una situación histórica de manejo controlado del pastoreo (habitualmente potreros de invernada) y la contraparte en potreros llamados de manejo tradicional, en los cuales hubo pastoreo continuo en altas cargas. Por su parte, el índice de integridad ecosistémica (IIE) es un índice compuesto que da un panorama amplio del predio en cuanto a formaciones vegetales, uso del suelo y modificación de los sistemas naturales y servicios ecosistémicos (Blumetto *et al.*, 2016).

La aplicación del IIE es un análisis cuali-cuantitativo que implica la comparación del estado actual con un estado óptimo esperable para el ecosistema evaluado. Para ello se realizaron dos recorridos generales del establecimiento evaluando el estado al inicio y al final del proyecto. Este índice se construye por la suma de cinco calificaciones: estado de la formación vegetal, composición de especies del ecosistema, estructura física de la vegetación, conservación de suelos y estado de los cursos de agua. Se realiza para cada potrero y luego se pondera por el área que ocupan en el establecimiento.

RESULTADOS

Productivo-económicos

El punto de partida era bastante heterogéneo, pues dos de los productores no aplicaban prácticamente ninguna de las tecnologías sugeridas para el manejo de un rodeo de cría vacuno, en tanto otro de ellos ya al comienzo del proyecto tenía un manejo razonablemente ajustado que le permitía lograr buenos indicadores productivos, lo que se refleja en los resultados obtenidos. Cabe mencionar que el concepto “aplica tal tecnología” no necesariamente significa que lo haga de la manera más correcta. En algunos casos, al estar recién familiarizándose con ellas, podría implicar que se estén realizando de forma inadecuada, lo que obviamente repercute en el resultado esperado de su aplicación.

El productor 1 fue el que mostró una menor evolución, ya que no redujo la carga del predio en la medida de lo necesario, lo que conspiró para mejorar de manera significativa la productividad. Además, durante el periodo, aplicó sólo de manera fragmentaria el conjunto de tecnologías sugeridas. Logró sí una mayor concentración del entore, incorporó la revisión de toros y un destete más temprano de los terneros, en forma incipiente comenzó a manejar el concepto de condición corporal del rodeo y un mayor criterio a la hora de asignar pastura en función de la misma y de las categorías.

El productor 2, por su parte, mostró una evolución muy positiva, incorporando prácticamente todas las tecnologías sugeridas. De hecho, pasó de hacer entore continuo, sin tener un control adecuado de las distintas categorías que componían el rodeo, a concentrar el entore. El conjunto de tecnologías fue rápidamente incorporado, mostrándose siempre abierto a la innovación. Eso permitió ir incrementando la productividad de manera consistente, consolidando la experiencia generada en el periodo.

El productor 3 ya venía aplicando la mayoría de las tecnologías, pero durante el proyecto comenzó a organizar sus registros y aprendió a analizar los resultados económico-productivos. De acuerdo a su testimonio eso le ha ayudado a tomar decisiones con criterios más objetivos.

Por su parte en el caso los indicadores económicos, si bien están directamente relacionados a la productividad física del predio, durante el periodo fueron afectados por una disminución de los valores de venta de los productos pecuarios y por la aparición de un brote de Campilobacteriosis que afectó significativamente la preñez en el caso del productor 3, obligando a la venta de categorías livianas para mantener la caja y afrontar costos.

Eso explica que, en algunos casos, a pesar de lograr niveles de productividad mayores se hayan conseguido resultados económicos más bajos (Cuadro 2).

Cuadro 2 - Resultados productivo-económicos en los tres predios

Indicador	Productor 1		Productor 2		Productor 3	
	Año 1	Año 3	Año 1	Año 3	Año 1	Año 3
Carga (UG/ha)	1,32	1,15	0,69	0,86	0,85	0,74
% destete vacuno	52	66	53	74	80	78
Kg carne equivalente/ ha	64	76	75	86	110	117
Incorporación tecnológica (N°)	0	7	1	11	8	12
Relación I/P	0,84	0,71	0,52	0,61	0,42	0,51
IN/ha (U\$S/ha)	11	27	42	44	65	38

Nota: UG: Unidad Ganadera; ha: hectárea; I/P: insumo/producto; IN: ingreso neto

Sociales

El productor 1 comentó que si bien durante el proceso no cambió demasiado, por primera vez tuvo la oportunidad de compartir los números del predio con su familia. Además reconoció haber aprendido sobre el manejo de campo natural y la importancia de tener un trato diferencial entre lotes y la importancia de tener un trato diferencial entre lotes y la importancia de la sanidad de los toros. Manifestó, además, tener más confianza en la toma de decisiones y se ha nominado como predio de referencia del MGAP.

El productor 2 reconoció que aprendió a valorar la importancia de ciertas tecnologías y a tener plena confianza en su aplicación. Dijo sentir orgullo por haber sido seleccionado y por la proyección lograda en cuanto a vinculación con distintos actores. Además, por primera vez interactuó con sus vecinos presentando los resultados logrados, e intercambiando ideas sobre aspectos de gestión del predio, con datos concretos.

El productor 3 dijo haber adquirido mayor confianza al trabajar con más pasto y que tiene aspiraciones de continuar aprendiendo y probando nuevas técnicas. A su vez, agregó que el conocer los números del predio “le ha abierto la cabeza”, planifica y piensa más. Además logró simplificar el manejo, lo que le deja algo más de tiempo libre.

Ambientales

En el total del período en estudio, la pastura de los potreros con manejo ganadero controlado tuvo en promedio una tasa de crecimiento mayor ($p < 0,05$) que la de los potreros con manejo tradicional (15,6 vs. 14,6 kgMS/ha/día). Sin embargo, si se comparan las tasas de crecimiento de los dos manejos ganaderos, durante el primer año hubo diferencia entre ambos, pero en el segundo año las tasas de crecimiento promedio no fueron diferentes, lo que implicaría que el cambio de manejo en el potrero con manejo tradicional permitió aumentar la producción de forraje de la comunidad vegetal de suelos profundos.

En cuanto al índice de integridad ecosistémica, comparando los resultados de los tres años de proyecto se puede concluir que en todos los casos la estrategia de manejo adoptada, permitió mantener en buenos niveles a este indicador ambiental, observándose mejoras en algunos potreros (Cuadro 3).

En la Figura 1 se visualiza globalmente los resultados, presentando una síntesis de las tres dimensiones. Esta

Cuadro 3 - Índice de integridad ecosistémica

Productor	Inicio proyecto	Fin proyecto
Productor 1	3,4	3,6
Productor 2	3,8	4,0
Productor 3	3,6	3,6

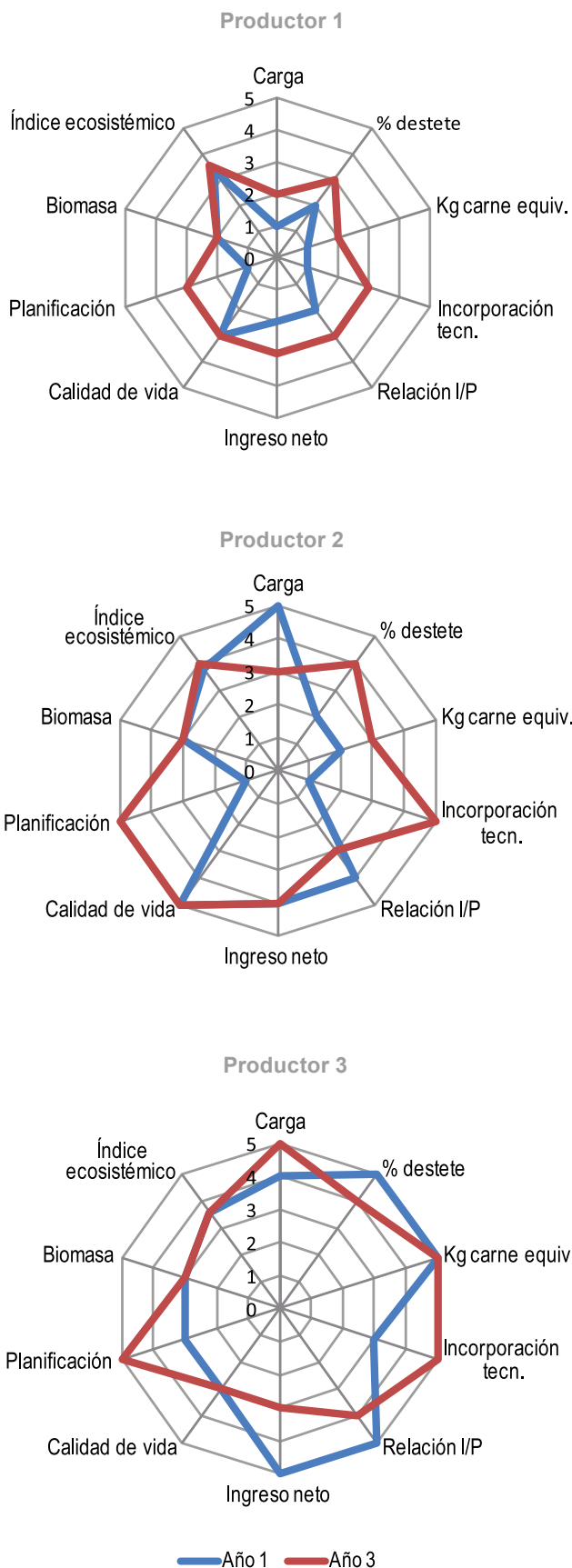


Figura 1 - Resultados integrados de indicadores a inicio y fin del proyecto

representación gráfica da una idea general de la evolución de cada una de las situaciones y su potencial sostenibilidad en el tiempo.

CONCLUSIONES

En este trabajo se comprobó el potencial de mejora de los resultados productivos en predios ganaderos familiares, trabajando con el productor y su familia, aplicando un enfoque de sistemas.

El uso del rediseño, con una concepción amplia de los diversos factores que inciden en la gestión del predio, apuntando a la interacción y al desarrollo de conocimientos y habilidades, contribuye a la mejora de su sostenibilidad. Es de resaltar que un abordaje global, concibiendo tanto aspectos productivo-económicos como sociales y ambientales, permitió una mejor conceptualización por parte de los productores al momento de analizar la incidencia de ciertas decisiones sobre el sistema. Si bien las estrategias de mejora se deben definir caso a caso las bases técnicas para lograrlo son las mismas.

A pesar de que el periodo de ejecución del proyecto fue relativamente breve, considerando los ciclos biológicos de sistemas ganaderos y las características extensivas de los mismos, fue posible evidenciar una mejora de los resultados productivos. Cabe esperar que este proceso se profundice, una vez que los productores internalicen plenamente las lógicas de manejo de la pastura natural en función de las necesidades de las diversas categorías del stock. Quedó además en evidencia que para lograr esos cambios de manera durable es necesario promover procesos de aprendizaje en todos los actores involucrados. Entre ellos es muy importante el vínculo productor-técnico.

De todas formas, la respuesta obtenida fue dispar, ya que uno de los productores no estuvo dispuesto a introducir mayores cambios en su sistema y por lo tanto tuvo una evolución menor. Eso da cuenta de que aún compartiendo un espacio territorial común, con recursos y accesibilidad a servicios similares, la incorporación de cambios es evaluada de manera diferencial y está muy asociada a un componente actitudinal.

En el mismo pesa la diversidad de objetivos y estrategias de los productores agropecuarios, que muchas veces aparece mediada por factores tales como su origen, la escala disponible, la aversión al riesgo, la etapa del ciclo de vida por la que están transitando, etc. Esto ratifica que el agro, y la ganadería extensiva en particular, es un espacio económico marcado por la heterogeneidad. En este contexto, es que se deduce la importancia de aplicar enfoques como los desarrollados en este proyecto para promover cambios efectivos en los ganaderos familiares.

En lo que refiere al componente social, se comprobó una mejora en la capacidad de planificación de los productores, al tiempo que se verificaron cambios perso-

nales de autoestima y orgullo, junto al planteo de perspectivas futuras de seguir intensificando los cambios positivos en los predios.

En cuanto a la dimensión ambiental, se evidenció que en un lapso relativamente breve, no superior a los dos años, en este tipo de suelos se puede mejorar la producción de pastura de aquellos potreros que han estado sometidos a sobrepastoreo, una vez que se ajusta la carga y se realiza un sistema de pastoreo controlado.

La información generada a partir de este trabajo con predios piloto puede servir de insumo para propuestas de desarrollo regional, mediante una estrategia de articulación interinstitucional, con una metodología y una agenda de trabajo común.

REFERENCIAS

- Blumetto, O.; Castagna, A.; Cardozo, G.; Ruggia, A.; Scarlato, S.; Tiscornia, G.; García, F.; Aguerre, V. 2016. Ecosystem Integrity Index: A new tool for ecosystem services evaluation in livestock production systems. Proceedings of the International Rangeland Congress, 17-22 July, TCU Place, Saskatoon, Canadá. (Oral Poster, ID 10690)
- Douthwaite, B. 2002. How to enable innovation. Agricultural Engineering International, the CIGR Journal of Scientific Research and Development. Invited Overview Paper. Vol. IV, 1-15.
- Masera Cerutti, O.; Astier, M.; López-Ridaura, S. 2000. Sostenibilidad y manejo de recursos naturales; el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi Prensa. 109 p.





COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL Y SOPORTE DE LA ECONOMÍA NACIONAL: UN DESAFÍO PARA LA CADENA ARROCERA

Cr. Bruno Ferraro, Ing. Agr. Bruno Lanfranco
Economía Aplicada, INIA

UN DIFÍCIL EQUILIBRIO PARA UN SECTOR CLAVE DE LA ECONOMÍA NACIONAL

Una condición básica de los sectores agroexportadores de pequeños países en desarrollo es que sean competitivos en el contexto internacional. Sus productos deben tener la capacidad de encontrar ágil colocación en los mercados del exterior, sin depender de subsidios de ningún tipo, constituyendo una importante y genuina fuente de divisas para contribuir al crecimiento y bienestar de la sociedad en su conjunto.

La economía toda depende de la capacidad de aporte de estos sectores. Este es el caso del sector arrocero en Uruguay, condición que comparte junto a otras actividades como la ganadería de carne y lana, la lechería, la soja y la forestación.

El sector arrocero uruguayo es el más orientado y especializado en la actividad exportadora, en el mundo entero. La mayoría del arroz producido en el planeta, en el orden de 700 millones de toneladas (t) anuales, es consumido donde se produce. Quince de los veinte primeros productores mundiales se encuentran en Asia, continente que concentra más del 90% de la producción y el consumo. Los más grandes productores son también los más grandes consumidores. China e India concentran alrededor de la mitad de la producción y el consumo.

Solamente entre 5 y 7% del arroz producido mundialmente (30-40 millones de toneladas al año) pasa por el mercado internacional y 90% de ese volumen es exportado por cinco o seis países: Tailandia, Vietnam, India, Pakistán y Estados Unidos. Como productor, Uru-

guay se ubica alrededor del trigésimo lugar en el mundo; como exportador neto ha llegado a ocupar el sexto puesto, representando no más del 2-3% del volumen global. Se exporta más de 90% de la producción anual, alrededor de 1,3 millones de toneladas de arroz cáscara, las tres cuartas partes en forma de arroz procesado. No hay otro país que exporte una proporción tan alta de su producción. Estados Unidos, Paraguay y Argentina son países productores con bajo consumo per cápita, pero la proporción entre exportación y producción no alcanza la de nuestro país. Visto desde este punto de vista, constituye una ventaja. Uruguay no padece el problema que enfrentan los países con alta producción y consumo, incluso de grandes exportadores netos como Tailandia y Vietnam, ambos también con muy altos niveles de consumo.

Estos grandes productores enfrentan un delicado desafío entre alternativas casi excluyentes: producir a bajo precio un alimento básico e indispensable en la dieta de gran parte de una vasta población de bajos recursos y, al mismo tiempo, que ese mismo precio sea lo suficientemente elevado para sostener a una importante masa de pequeños agricultores, en su mayoría dedicados al monocultivo de arroz.

Esto tiene enormes derivaciones políticas relativas a la seguridad alimentaria. Cualquier desvío en este frágil equilibrio es sinónimo de una crisis de dramáticas consecuencias que en el pasado ha determinado incluso la caída de gobiernos. Por ello la existencia de fuertes sistemas de regulación de precios y el montaje de complejos mecanismos de manejo de los stocks públicos, subsidios cruzados y cuotas de exportación e importación. Esto hace del mercado arrocero el más politizado e intervenido y menos transparente de cuantos existen en el planeta.

Uruguay no tiene un mercado interno relevante. A lo reducido de su población se suma un bajo consumo per cápita, inferior a 18 kilos de arroz blanco al año. La demanda local apenas llega a 60 mil toneladas anuales. El sector productor se compone de menos de 500 plantadores muy especializados, que obtienen altos rendimientos en base a un alto uso de tecnología y capital, incluyendo riego del 100% del área cultivada. Los rendimientos nacionales se encuentran entre los más altos del mundo. El promedio (últimas nueve zafas) se sitúa en 8 toneladas por hectárea de arroz cáscara, sano, seco y limpio (SSL), con un pico de casi 8,7 toneladas en la campaña 2014/15.

PÉRDIDA DE RENTABILIDAD Y CAPACIDAD CONTRIBUTIVA DEL SECTOR

Sin la necesidad ni la capacidad de utilizar subsidios de tipo alguno y siendo tomador de precios, el sector arrocero uruguayo existe y vive exclusivamente de las oportunidades que le ofrece el comercio internacional. Se trata de un rubro de actividad muy dinámico, que

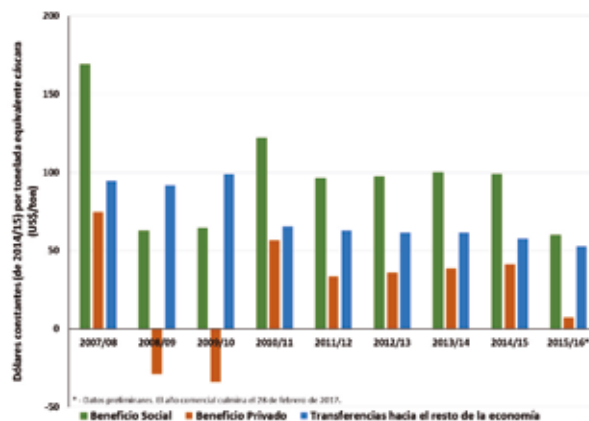


Figura 1 - Beneficios y transferencias generadas por el sector arrocero (2007/08 a 2015/16).

transfiere fuertes recursos al resto de la economía. Sin embargo, en los últimos años se viene observando un paulatino deterioro en sus niveles de competitividad, producto de un importante incremento en los costos de producción, en todos los eslabones de la cadena. La pérdida de rentabilidad global de la cadena se ve reflejada en su capacidad contributiva, la que también ha ido mermando (Figura 1).

La barra verde representa los beneficios (ingresos – costos) que generaría la cadena arrocera en el caso hipotético que el Estado no existiera. En ese caso no habría impuestos, subsidios, aportes a la seguridad social ni diferencias en el costo de capital entre los países. Todos los beneficios o pérdidas quedarían dentro de la cadena, que funcionaría aislada del mundo exterior. Su evolución representa la evolución de los mercados y precios del producto y de los insumos más relevantes, libre de cualquier efecto de las políticas públicas. Los beneficios sociales se denominan en contraposición a los beneficios privados (barra marrón), los que reflejan los beneficios (+) o pérdidas (-) del sector en condiciones de mercado reales.

En 2007/08, los beneficios sociales alcanzaron una cifra record de US\$/t 150 en virtud de los altísimos precios pagados en el mercado internacional. El precio FOB promedio para el arroz fue de US\$/t 602 mientras que el precio final al productor de la bolsa de arroz cáscara SSL fue de US\$ 16,41. En octubre de 2008, los precios internacionales sufrieron una abrupta caída, superior al 26% en dólares constantes. Sumado al importante crecimiento de los costos de producción, derivó en una caída superior al 50% en los beneficios sociales para 2008/09. En 2009/10, los precios internacionales del arroz siguieron cayendo a un ritmo menor (8%). Los

precios de algunos insumos se mantuvieron (mano de obra) o incluso cayeron (gasoil, urea). Las condiciones adversas sufridas por el cultivo durante periodos clave de su desarrollo determinaron una caída en el rendimiento nacional, que apenas superó las 7 t/ha.

A pesar de la disparidad en los resultados, la contribución del sector arrocero al resto de la economía fue similar en los tres primeros ejercicios. La magnitud de las transferencias (barras color azul) se ubicó por encima de los US\$ 90 por tonelada equivalente cáscara durante las mismas. Fue la rentabilidad privada del sector la que sufrió el mayor impacto, cobrando signo negativo en 2008/09 y 2009/10.¹

La campaña 2010/11 mostró signos de recuperación en los beneficios sociales y privados aunque lejos de los niveles originales. Una leve mejora en los precios del arroz y niveles de producción nuevamente en el entorno de 8 toneladas mantuvieron la situación relativamente estable durante los cuatro ejercicios siguientes (2001/12 a 2014/15). Las transferencias del sector al resto de la economía uruguaya se mantuvieron en el orden de los US\$/t 60 aunque con una leve tendencia decreciente. Los beneficios privados mostraron una tendencia levemente creciente durante esos mismos cuatro ejercicios, pasando de US\$ 33,4 en 2011/12 a US\$ 41,2 en el último ejercicio cerrado, 2014/15.

Los resultados del ejercicio 2015/16 son todavía primarios. La cosecha de 161 mil hectáreas produjo algo más de 1,3 millones de toneladas SSL.

Con apenas un tercio del año comercial transcurrido, el precio provisorio acordado entre ACA y GMA fue de US\$ 9,50 por bolsa, incluyendo devolución de impuestos. En base a esos datos iniciales, los beneficios sociales muestran una caída de casi 40% respecto al ejercicio anterior, estimándose en US\$ 60 por tonelada equivalente cáscara. Los beneficios privados (US\$/t 7,2) sugieren que el sector obtuvo un beneficio virtualmente nulo, alcanzando apenas el punto de equilibrio y con muchos actores con los números en rojo. Las transferencias continuaron con la tendencia decreciente exhibida ininterrumpidamente desde 2009/10. No obstante, su magnitud alcanzó US\$/t 53. Al igual que en 2008/09 y 2009/10, en esta última zafra arrocera el sector apenas si pudo remunerar los factores de producción dedicados a esta actividad pero contribuyó al sostén de la economía nacional.

Para hacer comparable la evolución de algunos parámetros claves en la determinación de los resultados obtenidos durante las nueve campañas analizadas, se construyeron índices que expresan su evolución relativa tomando como base 100 al ejercicio 2011/12 (Figura 2). En primer lugar, se observa la evolución descendente mostrada por el precio de exportación del arroz uruguayo (línea azul) y el precio pagado al productor (línea roja). En ambos casos, el índice fue construido sobre la base de precios en dólares constantes del ejercicio base. Por su lado, los rendimientos de chacra (línea verde) mostraron una leve tendencia creciente.

La evolución del dólar norteamericano (línea celeste) mostró una tendencia decreciente hasta 2012/13, luego de lo cual comenzó una fase de recuperación casi exponencial. El costo país (línea rosada) representa la evolución del costo del capital invertido, a excepción de la tierra, medida a través de la diferencia de tasas de interés nacional e internacional. Se interpreta como un costo adicional al que debe hacer frente el sector por invertir en el país, en comparación con el exterior. Su evolución muestra una progresiva mejora en las condiciones de obtención de capital, para el período seleccionado, fruto de los esfuerzos del país por mantener el grado inversor.

Las últimas tres variables representan algunos factores de producción relevantes en la estructura de costos de la cadena arrocera. El precio de la urea (línea violeta) muestra una caída muy importante luego de los picos asociados al boom de los commodities de 2008. Al te-

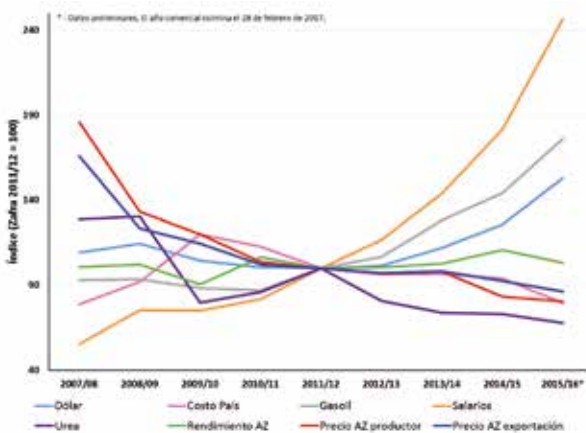


Figura 2 - Evolución relativa de algunos parámetros claves (zafra 2011/12 = 100).

¹Muchos productores e industriales vieron sus números en rojo durante esos años. Sin embargo, el signo negativo no es un promedio matemático ni representa la situación particular de un grupo de productores o de un molino. Simplemente refleja las condiciones generales en que se desarrolló la actividad, desde la chacra hasta el puerto. Lo mismo aplica cuando los beneficios aparecen como positivos.

ner un precio tarifado y monopólico, el gasoil (línea gris) puede ser considerado como un bien no transable² (factor doméstico), de la misma forma que la mano de obra (línea naranja). Construidos a partir de valores en pesos uruguayos constantes del ejercicio 2014/15, ambos índices muestran una evolución al alza, especialmente el correspondiente a los salarios.

EL ORIGEN DE LAS TRANSFERENCIAS

En términos generales, las transferencias del sector arrocero hacia otros sectores de la economía reconocen tres orígenes: a) impuestos; b) costo total del capital; c) cargas sociales. En la Figura 3 se presenta la evolución del peso relativo de cada fuente. Con algunas oscilaciones, el peso relativo de la carga impositiva (línea azul) fue disminuyendo, de un máximo de 42,4% en 2007/08 a 17,2% en 2015/16³. El promedio para el período (2007/08 a 2014/15) fue 32,1%. El costo total de capital (línea roja) incluye una medida de la diferencia en tasas de interés que pagan las inversiones en el Uruguay respecto al resto del mundo y el costo de la tierra medido por el valor medio de la renta para los inmuebles arrendados. Esta fuente de transferencias muestra una trayectoria menos marcada. Creció de 23,3% (2007/08) a 31,9% (2009/10), coincidiendo con el final de un período de fuertes aumentos en los precios de la tierra, manteniéndose luego entre 27,8% y 31,7% en el resto del período. En promedio, esta fuente de divergencias explicó 28,4% de las transferencias totales.

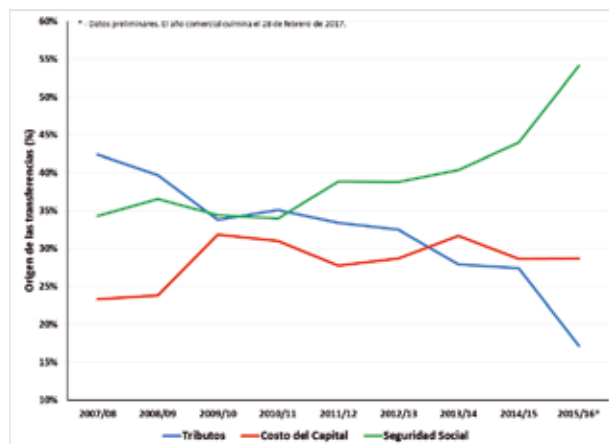


Figura 3 - Origen de las transferencias durante el período considerado

Las prestaciones correspondientes a la seguridad social (BPS) y la salud (FONASA) podrían no suponer realmente transferencias. Fueron consideradas como tales debido a que son, preponderantemente, sistemas de aporte solidario. No es el caso de los aportes a través de cuentas personales (AFAP), que para los rangos salariales de la cadena arrocera, constituyen una proporción muy baja.

Una parte, no estimada en este trabajo, vuelve a la cadena arrocera a través de servicios de cobertura mutual, seguros por accidente, enfermedad y seguros de desempleo. Teniendo esto en cuenta, las transferencias por aportes a la seguridad social se incrementaron sustancialmente, pasando de 34,3% en 2007/08 a un pico de 54,1% en 2015/16. En promedio, representaron 39,5%. Este resultado es lógico teniendo en cuenta el crecimiento real de los salarios durante el período analizado.

LOS DESAFÍOS POR DELANTE

¿Qué puede hacerse para restablecer la competitividad de un sector aquejado por muy altos costos de producción, que es líder a nivel de exportaciones y que siendo tomador de precios igualmente recibe los más altos del mercado internacional para el tipo de grano que produce, ostentando rendimientos ubicados entre los más altos del mundo? La rentabilidad depende de los beneficios, los que son una expresión de la diferencia entre ingresos y costos.

²El carácter monopólico del suministro de gasoil no fue cuantificado en esta investigación. Si las transferencias debido a los impuestos que lo afectan. Para hacerlo, como precio social del gasoil debería tomarse un precio correspondiente a la paridad de importación, en vez de simplemente el precio tarifado sin impuestos.

³El cálculo no incluye las últimas modificaciones respecto a la contribución inmobiliaria rural y el impuesto de Primaria.

Los ingresos son la resultante de la cantidad de producto vendido y el precio de venta. El precio depende de las condiciones de un mercado internacional poco transparente y altamente intervenido. Actualmente, el sector está evaluando realizar algunos estudios de prospección y tipificación de mercados en el marco de su Plan Estratégico. Aunque Uruguay ha exportado arroz a casi un centenar de países en los últimos 10 años, más de la mitad del volumen ha estado siempre concentrado en no más de 5-6 destinos.

Existen algunos mercados no tan tradicionales que ameritan un mayor análisis para identificar los de mayor potencialidad y más promisorios para el arroz uruguayo. Más que oportunidades de mejora de precios se busca consolidar la presencia en aquellos destinos de mayor valor, por lo que la respuesta a la pregunta formulada anteriormente no parece estar exclusivamente por el lado de los precios.

La producción es función del área sembrada y los rendimientos pero la primera tiene mucho que ver con las expectativas de precios. INIA trabaja en estrecha relación con productores e industriales con el objetivo de “romper los techos de rendimiento” no solo mediante la genética sino también de un manejo más eficiente de los factores de producción.

Esto requiere distinguir entre óptimo técnico y óptimo económico. El primero implica aplicar insumos de modo de obtener el máximo nivel de rendimiento posible con la tecnología utilizada. El óptimo económico implica

producir hasta el punto en que se obtienen los máximos beneficios (ingresos – costos).

El incremento de la productividad, esto es, del potencial productivo por unidad de superficie, guarda una estrecha relación con los costos variables. Como indica su nombre, estos varían con el nivel de producción. Cada kilo extra de arroz que se produce en la chacra, cada porcentaje de incremento en la cantidad de grano descascarado y pulido, tienen un costo incremental, es decir, cuestan más caro.

Este tipo de costo variable no es uniforme respecto al nivel de producción. Solo tiene sentido aumentar la producción en chacra o el rendimiento en molino si el costo asociado es menor que el ingreso extra obtenido.

Esto lleva la discusión hacia la estructura de costos de la cadena. ¿En qué nivel se encuentra la producción de arroz en Uruguay? ¿Qué tan lejos está del óptimo técnico o del óptimo económico? ¿Es posible incrementar la producción manteniendo la rentabilidad? ¿Es posible bajar los costos de producción, procesamiento y transporte de arroz para los niveles tecnológicos con que opera la cadena? ¿Es posible reducir la cantidad de insumos utilizados en dichos procesos sin que se resienta la producción? ¿Hasta qué punto? Y si la producción cae o la calidad se resiente (un arroz menos homogéneo, por ejemplo), el valor de dicha merma ¿es menor, igual o mayor que el ahorro en el costo? ¿Es más rentable producir un arroz de calidad, a altos costos o es preferible producir un arroz inferior, de menor valor pero obtenido a costos sensiblemente inferiores? Todas estas son preguntas que ameritan un profundo análisis por parte de la cadena.

El arroz se encuentra en un momento delicado debido a su realidad económica. Como toda etapa crítica, también existen oportunidades para que el sector se repiense a sí mismo hacia el futuro, para que defina cuáles son las reingenierías necesarias y los caminos posibles. Hoy, productores (ACA) y molinos (GMA), con el apoyo de la investigación (INIA, UdelaR) y el sector público (MGAP), se han embarcado en un proceso de planificación estratégica sectorial. Los resultados discutidos en el presente trabajo constituyen un insumo para repensar la organización productiva del sector arrocero y revisar la estructura de costos asociada a su estrategia competitiva y comercial.

Finalmente, resta el problema de las transferencias. La sociedad requiere que la cadena cumpla con su cuota de aporte a la economía nacional. Definir el nivel relativo de ese aporte corresponde a las políticas públicas y escapa a la discusión técnica planteada en este artículo. No obstante, la rentabilidad del negocio es una condición necesaria y los resultados discutidos aquí también pueden hacer una contribución a ese debate.





CONSIDERACIONES SOBRE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Unidad GRAS, INIA

INTRODUCCIÓN

Como se ha venido señalando en informes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2013; IPCC, 2014), el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero tiene como resultado cambios en la variabilidad climática diaria, estacional, interanual y a lo largo de decenios. Estos informes también señalan que son de esperar cambios en la frecuencia, intensidad y duración de fenómenos climáticos extremos. Se han registrado para la región aumentos en la frecuencia de precipitaciones intensas (superiores a 25 mm en 24 horas) (Bidegain *et al.*, 2012). Asimismo, explorando los patrones de precipitación interanual para la región, hay evidencia que muestra que años con eventos.

El Niño–Oscilación Sur tienden a tener precipitación por encima del promedio, especialmente desde noviembre hasta el siguiente enero y años con altos valores de Índice de Oscilación Sureste (SOI) tienden a tener menor precipitación que el promedio, especialmente desde octubre hasta diciembre. (Pisciottano *et al.*, 1994).

La cuenca del Río de la Plata posee un clima templado que exhibe una fuerte señal de variabilidad interanual de las precipitaciones y de eventos extremos, frecuentemente asociado al fenómeno ENOS (El Niño Oscilación Sur). El ciclo del ENOS es la principal fuente de la variabilidad interanual en el sur de América del Sur (Bidegain *et al.*, 2012). En la Figura 1 se grafican los años ENOS (Niño en rojo y Niña en azul) para el período 1950 – 2016

Años ENOS desde 1950 a 2016

Fuente: <http://ggweather.com/enso/oni.htm>

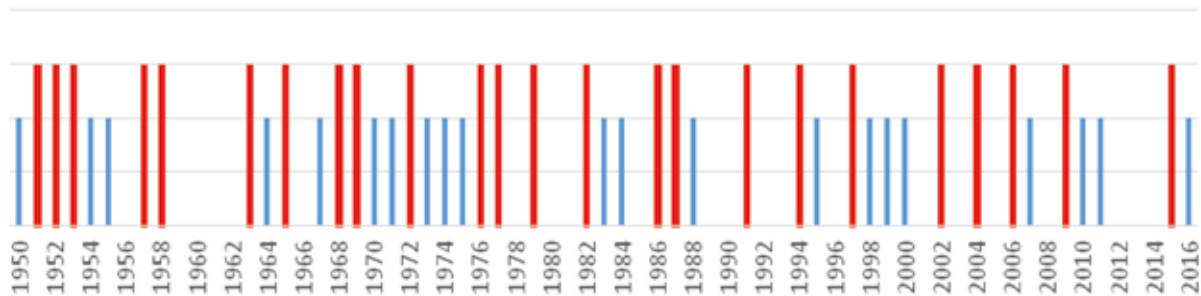


Figura 1 - Años de ocurrencia del fenómeno ENOS en el período 1950 – 2016. En azul años LA NIÑA y en rojo años EL NIÑO.

(elaborado por el GRAS en base a información proveniente del sitio ggweather.com/enso). Se observa como en el periodo considerado, en 47 años ocurrió el fenómeno ENOS (67% de los años).

La variabilidad climática y la ocurrencia de eventos extremos (heladas, granizos, sequías) resulta en perjuicios muy importantes para el sector agropecuario y frecuentemente el sector requiere de varios años para recuperarse económica y financieramente de los daños ocasionados. Un ejemplo de esta variabilidad a nivel local fueron las precipitaciones registradas a nivel nacional durante los meses de diciembre 2013 y enero 2014.

En diciembre 2013 se registraron anomalías negativas de alrededor de 100 mm para algunas zonas del territorio (siendo el percentil 50 para diciembre a nivel nacional entre 60 mm y 100 mm) en contraste con enero 2014 cuando se registraron anomalías positivas de 300 mm a 400 mm para algunas regiones siendo el percentil

50 para ese mes entre 80 mm y 100 mm (web INIA-GRAS). Asimismo, en el otoño de 2015 el MGAP declaró emergencia agropecuaria por sequía en parte del país y al año siguiente, en el otoño de 2016, se registraron en la mayor parte del territorio nacional lluvias muy por encima de lo normal para el trimestre marzo, abril, mayo (Figuras 2 y 3).

Teniendo esto en cuenta, la variabilidad climática en Uruguay es un factor muy relevante y el análisis y caracterización de ésta a nivel nacional, resulta en conocimientos de fundamental importancia para la gestión de riesgos asociados al clima en la producción agropecuaria y otros sectores de la economía del país. En tal sentido, la Unidad GRAS del INIA realizó un trabajo que tuvo como objetivo cuantificar las componentes “tendencia de largo plazo”, “decadal” e “interanual” de la variabilidad de algunas variables climáticas consideradas de mayor relevancia en la actividad agropecuaria, en diferentes períodos del año y en determinadas zonas de Uruguay.

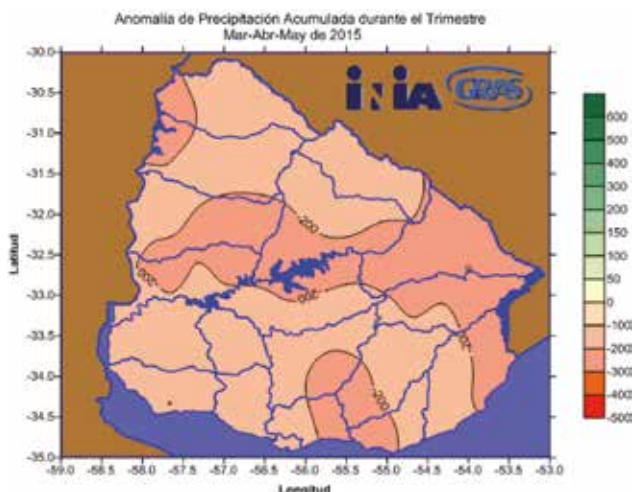


Figura 2 - Anomalías negativas de precipitaciones en el trimestre marzo – abril – mayo (otoño) de 2015.

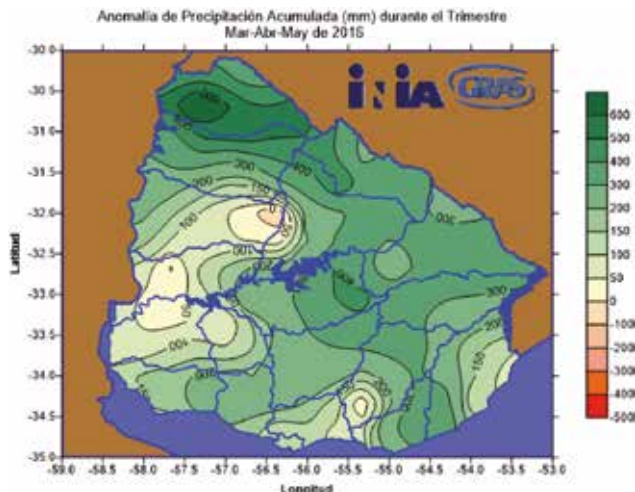


Figura 3 - Anomalías positivas de precipitaciones en el trimestre marzo – abril – mayo (otoño) de 2016.



Figura 4 - Ubicación de las estaciones agroclimáticas del INIA, utilizadas en el estudio.

ESTUDIO

Se utilizaron registros de variables climáticas de las siguientes estaciones agrometeorológicas de INIA: a) Las Brujas (registros desde 1972), b) La Estanzuela (registros desde 1965) y c) Salto grande, (registros desde 1970). La ubicación de las estaciones se presenta en la Figura 4.

Las variables analizadas fueron:

- Precipitaciones acumuladas en los trimestres setiembre, octubre y noviembre (SON), octubre, noviembre y diciembre (OND), noviembre, diciembre y enero (NDE) y diciembre, enero y febrero (DEF), abarcando la temporada primavera-verano.
- Días sin lluvia (DSL) en los meses de diciembre (D), enero (E) y febrero (F), de la temporada de verano.
- Promedio mensual de la temperatura máxima media del mes de diciembre, de enero y de febrero y para el trimestre diciembre-enero-febrero (DEF), temporada de verano.
- Promedio de la temperatura mínima del trimestre junio-julio-agosto (JJA), temporada de invierno.
- Días con helada (temperatura mínima del césped menor a 0°C). Período de heladas desde abril a octubre, concentrándose las mismas en los meses de junio, julio y agosto (Castaño *et al.*, 2011; de Mello, 2013; Bidegain *et al.*, 2012).

La metodología de análisis empleada se basó en la utilizada por Green *et al.* (2011), en la que se descompone la variabilidad climática en tres dimensiones: a) tendencia de largo plazo (que para las estaciones agroclimáticas seleccionadas ronda 40 años), b) decadal (considerando periodos de 8 años) y c) la variabilidad interanual.

Los resultados del análisis mostraron que para las variables precipitaciones (LL) y días sin lluvia (DSL), en todas las localidades y periodos analizados, el componente que tuvo mayor peso fue el de la variabilidad interanual, con porcentajes que variaron entre 72% y 91%. El componente de la variabilidad decadal tuvo una incidencia claramente inferior (9% a 25%) y el de la tendencia a largo plazo mostró una incidencia muy baja con valores máximos de 8% (Cuadro 1).

En relación a la temperatura, la incidencia de los componentes de la variabilidad, en las distintas localidades y periodos estudiados, fue similar a la determinada para las variables de precipitaciones y días sin lluvia.

En cuanto al análisis de las variables días con heladas tempranas (abril y mayo) y días con heladas tardías (setiembre y octubre), si bien se mantuvo la tendencia general de mayor incidencia de la variabilidad interanual, en algún sitio y mes, la componente decadal manifestó valores más altos que en los casos de las variables analizadas anteriormente (mayo con valores de variabilidad decadal de 34% y 35% en las estaciones de Las Brujas y Salto Grande respectivamente).

Cuadro 1 - Descomposición de la variabilidad de precipitaciones (LL) y días sin lluvia (DSL) en las localidades y periodos analizados.

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

		% de cada tipo de variabilidad								
		Largo plazo			Decadal			Interanual		
		LB	LE	SG	LB	LE	SG	LB	LE	SG
LL	SON	0	0	2	17	18	16	76	76	79
LL	OND	0	0	4	19	16	15	79	80	79
LL	NDE	0	0	0	23	22	9	72	79	90
LL	DEF	0	0	0	25	12	9	75	88	91
DSL	D	4	2	0	17	7	21	77	86	77
DSL	E	0	0	4	19	10	21	81	90	75
DSL	F	8	0	0	10	11	24	78	86	76

Cabe aclarar que los porcentajes pueden no sumar 100% debido a que el procedimiento de filtrado es imperfecto y no separa completamente los componentes decadal e interanual de la serie sin tendencia, resultando en un grado de covarianza entre ellos.

CONCLUSIONES

Para todas las variables estudiadas y en todas las localidades y períodos analizados, la variabilidad interanual fue la que presentó una mayor incidencia.

La variabilidad decadal presentó una incidencia relativamente alta para los días con heladas en el mes de mayo (heladas tempranas) en la estación de Las Brujas y en la estación de Salto Grande, presentando valores de 34% y 35% respectivamente.

En los sistemas y rubros de producción agropecuaria en Uruguay (ganadería, lechería, agricultura, horticultura, fruticultura, etc.), se verifica una importante variabilidad en los niveles de producción, asociada en gran parte a la variabilidad del clima. Este hecho, en un marco de intensificación de la producción agropecuaria de manera sostenible, genera grandes desafíos de adaptación y transformación de los sistemas productivo-socio-ecológicos.



BIBLIOGRAFÍA

BIDEGAIN, M.; CRISCI, C.; DEL PUERTO, L.; INDA, H.; MAZZEO, N.; TAKS, J.; TERRA, R. 2012. Variabilidad climática de importancia para el sector productivo en "Clima de cambios: Nuevos desafíos de adaptación en Uruguay". FAO-MGAP. TCP URU/3302. Página 43.

CASTAÑO, J. P.; GIMÉNEZ, A.; CERONI, M.; FUREST, J. AUNCHAYNA, R.; BIDEGAIN, M. 2011. Caracterización agroclimática del Uruguay 1980-2009. Serie técnica N°193. INIA. Uruguay. 40 pp.

DE MELLO, S. 2013. Estudio climatológico y regionalización de heladas en Uruguay. Trabajo de fin de carrera de la licenciatura de Ciencias de la Atmósfera. Tutora: Madeleine Renom. Facultad de Ciencias-Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. 101 pp.

FIPCC 2013. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Cambio climático 2013. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. Resumen técnico y preguntas. Contribución del grupo de trabajo I al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. 222 pp.

IPCC2014. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Contribución del grupo de trabajo II al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.

INIA-GRAS, web. Mapas de precipitación acumulada. <http://www.inia.uy/investigación-e-innovación/unidades/GRAS/Clima/Precipitación-nacional/Mapas-de-precipitación-acumulada>



INOCUIDAD ALIMENTARIA

Lic. Guillermo De Souza¹, Ing. Agr. (PhD) Santiago Luzardo¹, DMV. Norman Bennett²

¹Programa Nacional de Producción de Carne y Lana, INIA Tacuarembó

²Director de la Unidad de Coordinación y Planificación de la Inocuidad Alimentaria, MGAP

INTRODUCCIÓN

La insalubridad en los alimentos ha representado un problema para la salud humana desde los albores de la historia. El acceso a alimentos inocuos y nutritivos es indispensable para mantener una vida activa y saludable. Sin embargo, se estima que a nivel mundial se enferman 600 millones de personas a causa de ingerir alimentos contaminados, de los cuales 420.000 fallecen por esta causa (OMS, 2007).

Los alimentos insalubres contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias nocivas pueden causar enfermedades que van desde la diarrea hasta el cáncer. La inocuidad de los alimentos, la nutrición y la seguridad alimentaria están íntimamente relacionados. Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de enfermedad que actúa presionando el sistema de salud, obstaculizando el desarrollo económico y social, perjudicando a las economías nacionales, al comercio y al turismo (OMS, 2015).

Muy a menudo los términos seguridad alimentaria e inocuidad se utilizan como sinónimos, pero en realidad no lo son. Según la FAO, existe seguridad alimentaria "cuando todas las personas tienen permanente acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades nutricionales y sus preferencias alimentarias a fin de llevar una vida activa y sana". De esta definición, se concluye que la



seguridad alimentaria cuenta con cuatro dimensiones y que la inocuidad es una de ellas. Por otra parte, según el Codex Alimentarius la inocuidad es "la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado e ingerido de acuerdo con el uso que se destine" (Rovira, 2006).

La inocuidad, junto con otros atributos como el sensorial y nutricional, hace a la calidad de los alimentos, pero es un atributo que, muchas veces, no podemos distinguir a simple vista y que debe estar implícito, o sea, nadie quiere ni piensa en enfermarse al consumir un alimento (Rovira, 2006).

CONCEPTOS GENERALES

En los alimentos pueden existir peligros físicos, químicos, biológicos, que pueden tener un efecto negativo en la salud humana (Cuadro 1).

Cuadro 1 - Tipos de peligros presentes en los alimentos que pueden tener un efecto perjudicial en la salud humana.

Físico	Químico	Biológico	Otros
Metales	Productos veterinarios	Bacterias	Priones
Vidrios	Antibióticos	Virus	
Plásticos	Herbicidas	Hongos	
Huesos	Plaguicidas	Parásitos	
Astillas	Metales pesados		
	Conservantes		
	Dioxinas		

En el caso en que el alimento es el vehículo, se desencadenan las llamadas enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las que se definen como tales cuando dos o más personas sufren una enfermedad después de haber consumido un alimento en común, el cual la epidemiología marca como el origen de la enfermedad y que luego es confirmado por análisis de laboratorio (Rovira, 2006).

Los agentes potencialmente indeseables en los alimentos abarcan un amplio rango, desde naturales (p. ej.: micotoxinas), contaminantes ambientales (p. ej.: dioxinas) hasta agroquímicos (p.ej.: nitratos y pesticidas), componentes de los envases, etc. Las consideraciones microbiológicas representan un desafío mayor, debido a que los microorganismos potencialmente perjudiciales para la salud tienen la habilidad de crecer rápidamente a partir de una baja población presente en el alimento o proliferar en el cuerpo humano una vez ingeridos (Tent, 1999).

SITUACIÓN DE LAS ETA EN URUGUAY, ESTADOS UNIDOS Y EUROPA

Según la Dirección General de Salud (DIGESA) en su División de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública del Uruguay, en el año 2015 y hasta marzo de 2016, se reportaron un total de 53 brotes de ETA que involucraron a 717 afectados. Los brotes con la mayor cantidad de individuos enfermos fueron aquellos en los que estuvo involucrada la presencia de *Salmonella spp.*, (324 afectados) generalmente asociada a huevos crudos y mayonesas. En segundo lugar, estuvieron casos vinculados a *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*, con 44 afectados en cada caso.

En Estados Unidos, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, en inglés) estiman que aproximadamente cada año 48 millones de personas se enferman por ETA, 128.000 son hospitalizadas y 3.000 mueren a causa de las mismas. Los principales agentes responsables de las ETA son: norovirus, *Salmonella* no tifoidea, *Clostridium perfringens* y *Campylobacter spp.*, siendo la *Salmonella* no tifoidea el agente patógeno responsable de la mayor proporción de muertes en aquellas personas diagnosticadas enfermas por tal causa (CDC, 2011).

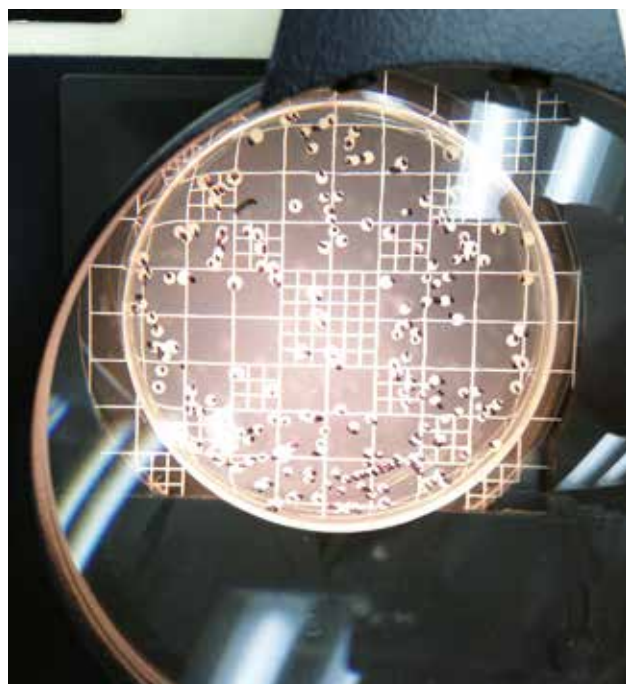
La Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA, en inglés), provee de información científica independiente a los tomadores de decisiones quienes regulan los temas relacionados a los alimentos en Europa. El EFSA brinda asesoramiento científico sobre los riesgos potenciales a lo largo de toda la cadena alimentaria. En Europa, se reportan más de 320.000 casos de enfermedades zoonóticas transmitidas por los alimentos anualmente, aunque el número real de casos seguramente sea mucho mayor.

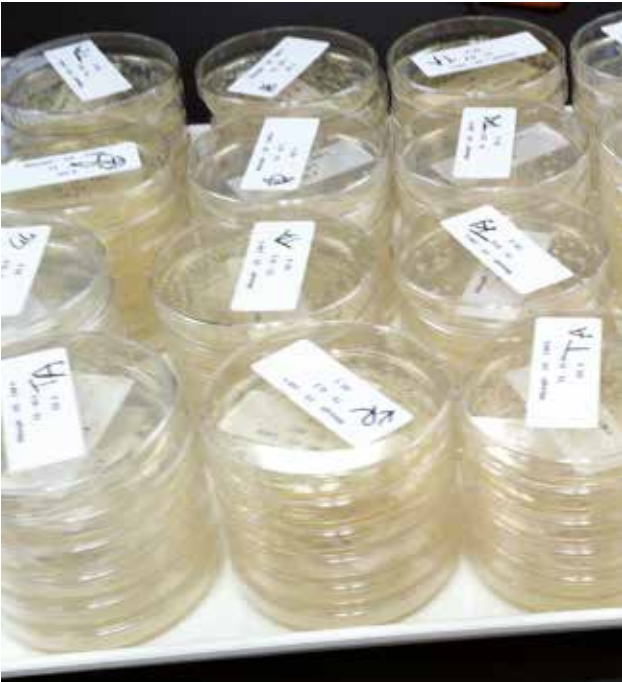
Para proteger a los consumidores, la Unión Europea (UE) ha adoptado un enfoque integrado de la inocui-

dad alimentaria: “from farm to the fork”. Este enfoque contempla la evaluación del riesgo (colección de datos, análisis, recomendaciones) y el manejo de riesgo (medidas adoptadas por legislación, objetivos para la reducción del riesgo), que involucran a todos los actores claves: países miembros de la UE, la Comisión Europea, el Parlamento Europeo, la EFSA, el Centro Europeo para el Control y Prevención de Enfermedades (ECDC, en inglés) y operadores económicos. Este enfoque es apoyado por actividades, implementadas en tiempo y forma, de comunicación del riesgo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado que en Europa:

- Salmonelosis y campylobacteriosis, son las ETA más comúnmente reportadas.
- Otras ETA, tales como la brucelosis son relevantes para la salud pública en algunas zonas de Europa, como la mediterránea.
- Algunas enfermedades parasitarias en los animales como la triquinosis y la equinococosis, son también relevantes.
- La resistencia antimicrobiana, que se origina a partir del uso de agentes antimicrobianos en la producción animal, constituye un creciente problema de salud pública.
- Varios peligros químicos, tales como los contaminantes orgánicos persistentes, acrilamidas, pesticidas y dioxinas, también representan un riesgo para la salud pública.





POLÍTICAS PÚBLICAS DESARROLLADAS POR EL MGAP EN RELACIÓN A LA INOCUIDAD ALIMENTARIA

Uruguay es un país con un marcado perfil exportador de productos agropecuarios. Es por ello que la protección del estatus sanitario y fitosanitario en su territorio, así como la capacidad para cumplir con los requisitos sanitarios, fitosanitarios y de inocuidad establecidos por los mercados compradores son esenciales para lograr y mantener el acceso a los mercados.

La relación económica que posee Uruguay con los mercados importadores le exige responder permanentemente ante nuevas demandas y requisitos, tanto de las autoridades oficiales, como de los clientes en el exterior. Asimismo, el acceso a mercados con diferentes niveles de exigencia obliga al desarrollo de sistemas de producción flexibles y de control capaces de cumplir con los diferentes requisitos de los países compradores. Esto se traduce tanto para el sector oficial como el privado, en la necesidad de generar sistemas capaces de adaptarse de forma continua a estos requisitos.

El MGAP cumple un rol fundamental en materia de inocuidad de alimentos para el consumo humano y animal, encontrándose dentro de sus competencias potenciar la competitividad y comercialización de productos, procurando que las cadenas se ajusten a los requerimientos nacionales e internacionales, garantizando la sanidad, inocuidad e higiene de los alimentos.

Mediante su accionar, el MGAP ha permitido el acceso a múltiples mercados para las principales cadenas agroexportadoras y el reconocimiento como autoridad competente para la certificación sanitaria, fitosanitaria y de inocuidad para los mercados de alta exigencia.

Conscientes de la importancia que reviste el desarrollo del sector agropecuario para la economía del país, en el año 2010, el MGAP definió como una de sus prioridades estratégicas la promoción de la competitividad.

En este marco se ubica el fortalecimiento de sus acciones en materia de inocuidad, estableciendo que la misma debe ser encarada con el objetivo final de construir una Estrategia Nacional de Inocuidad.

En este sentido, entendió que el primer paso para la construcción de una estrategia nacional debía darse a través del fortalecimiento interno de las capacidades de inocuidad. Para ello definió la creación de la Unidad de Coordinación y Planificación de la Inocuidad Alimentaria (UCPIA), con el objetivo fundamental de modernizar, fortalecer y adecuar las garantías de control de la inocuidad del sistema agroalimentario del MGAP a los nuevos modelos internacionales vigentes.

Como primer paso, se diseñó en el año 2014, un Plan Estratégico para la Inocuidad de los Alimentos de Competencia del MGAP¹. Este plan se tomó como mapa de ruta para la implementación de un sistema de gestión de la inocuidad con un enfoque preventivo, de cadena y basado en el análisis de riesgo, es decir que permita fundamentalmente la toma de decisiones y medidas basadas en conocimientos científicos.

Desde su reciente creación, la Unidad se ha enfocado en colaborar y coordinar con otras Unidades Ejecutoras y Asesoras, en la generación de políticas de inocuidad destinadas a nivelar las distintas capacidades en materia de inocuidad en todas las Unidades del Ministerio con responsabilidad en el área.

También ha coordinado y propiciado la generación de instancias de diálogo con otras instituciones pertenecientes a la institucionalidad agropecuaria ampliada, colaborando en el fortalecimiento del rol del MGAP a nivel interinstitucional y en el desarrollo de políticas y herramientas que permitan el involucramiento de la institucionalidad nacional vinculada a la inocuidad de alimentos, a un esquema de trabajo basado en los principios de análisis de riesgo.

La definición de incorporar el enfoque de riesgo al Sistema de Gestión de la Inocuidad, se entendió como una herramienta fundamental que permitirá priorizar los peligros alimentarios asociados a nuestros sistemas de producción e industrialización; y generar estrategias de

¹Se diseñó a través de la Consultoría de Implementación del Sistema de Inocuidad, financiada a través de los fondos del Programa de Apoyo a la Gestión Pública Agropecuaria (PAGPA) Préstamo 2182/OC-UR MGAP – BID, Componente 2

gestión más eficientes que permitan prevenir, controlar o reducir su ocurrencia.

Este proceso de implementación del análisis de riesgo en el sistema de gestión ha considerado el enfoque en tres áreas que interaccionan entre sí: la gestión del riesgo (tomadores de decisión), la evaluación del riesgo (ciencia) y la comunicación del riesgo (intercambio de información con la sociedad y principales demandantes).

El MGAP, como autoridad sanitaria oficial del país, es responsable de la gestión y comunicación del riesgo. Para la incorporación de la herramienta, debe promover la generación de capacidades y el desarrollo de competencias en el área de Evaluación de Riesgo.

La evaluación de riesgos de los alimentos es el componente científico del análisis de riesgo que busca estudiar los posibles efectos adversos para la salud humana, generados por la exposición a peligros alimentarios.

En consecuencia, y alineado con otra de las prioridades estratégicas del Ministerio, la de fortalecimiento y articulación institucional, el MGAP firmó un convenio con el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), a fin de que esta institución articule una red científica capaz de realizar las evaluaciones de riesgo necesarias para una gestión moderna de la inocuidad basada en análisis de riesgo.

En línea con lo anterior, también durante el año 2014, el MGAP firmó un convenio de cooperación con el Instituto de Evaluación de Riesgo Alemán (BfR). A partir de este convenio 4 técnicos del MGAP han tenido la oportunidad de capacitarse en este Instituto de referencia a nivel mundial.

SITUACIÓN ACTUAL

El camino de fortalecimiento institucional de la inocuidad dio un salto cualitativo a través del artícu-

lo 273 de la última Ley de Presupuesto (diciembre de 2015) donde se creó dentro de la estructura del MGAP la Dirección General de Control de la Inocuidad Alimentaria.

Esta nueva estructura reafirma la política institucional de jerarquizar el tema a nivel de la Secretaría de Estado y permitirá profundizar los objetivos trazados en el plan estratégico de la inocuidad, permitiendo a su vez una mejor articulación con todos los actores vinculados a la inocuidad alimentaria y propiciando el camino de cambio que se iniciara con la creación de la UCPIA.

Esto significa en los hechos el cambio de una lógica de acción reactiva a una estrategia preventiva y proactiva, con una visión integral de cadena alimentaria y basada en riesgos determinados científicamente.

REFERENCIAS

Centers for Disease Control and Prevention. Food Safety. Foodborne germs and illness. <http://www.cdc.gov/foodsafety/foodborne-germs.html> (Consultado 2 de agosto 2016).

European Food Safety Authority. Food-borne zoonotic diseases. <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/foodbornezoonoticdiseases> (Consultado 1º de agosto 2016).

Organización Mundial de la Salud. 2007. <http://www.who.int/foodsafety/publications/5keysmanual/es/> (Consultado 12 de julio 2016).

Organización Mundial de la Salud. 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/> (Consultado 12 de julio 2016).

Rovira, P. 2006. Inocuidad de carnes: un tema relevante en la agenda del INIA. Revista INIA. N° 9, p. 13-17.

Tent, H. 1999. Research on food safety in the 21st century. Food Control, 10: 239-241.

World Health Organization. Regional office for Europe. Health topics: Disease prevention: Food safety: Data and statistics. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/food-safety/data-and-statistics> (Consultada 1º de agosto 2016).



MÁS TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN FAMILIAR: segunda edición capitalizando lecciones aprendidas



Ing. Agr. Joaquín Lapetina¹, Ing. Agr. Federico Sierra²,
DMV José Olascuaga²,
Ing. Agr. Fernando Sganga², Ing. Agr. Alfredo Albin¹

¹INIA

²DGDR (MGAP)

La convocatoria es coordinada desde la Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR, MGAP) y cuenta con el apoyo del Programa de Producción Familiar de INIA en aspectos relativos a los procesos de investigación participativa.

Al igual que en la primera ocasión, la segunda edición se basa en la presentación de propuestas en conjunto entre organizaciones de productores rurales de todo el país y entidades públicas y/o privadas de investigación. Como estrategia metodológica se apunta a la participación directa de los productores y sus familias en el proceso de investigación.

Por su parte, la primera edición cuenta con 34 proyectos que se encuentran en una etapa avanzada de ejecución y que con su experiencia aportan resultados preliminares, tanto en lo relativo al desarrollo de las tecnologías como a los procesos de apropiación en torno a las mismas. Asimismo, surgen diferentes modalidades de colaboración entre instituciones, todos aspectos que serán objeto de un análisis en profundidad a partir de la etapa de sistematización. De estas iniciativas, 12 cuentan con la participación de equipos de INIA y constituyen un enlace directo con diferentes equipos, integrándose al trabajo sobre distintas áreas de investigación de la institución.

En base a las lecciones aprendidas y como forma de contribuir al mejor cumplimiento de procesos participativos relativos a la apropiación de tecnologías, es que la segunda convocatoria se propone los siguientes objetivos específicos:

- Ampliar la disponibilidad de Tecnologías Apropriadas para la Producción Familiar promoviendo la vinculación entre la generación y el uso de las tecnologías para superar barreras tecnológicas. En los casos que corresponda investigación de campo, la misma deberá ser desarrollada en predios de productores familiares vinculados a la organización.

- Realizar el seguimiento de procesos tecnológicos vinculados a la producción familiar para identificar las principales barreras en su desarrollo y propender a su superación. Construir alianzas y nuevos sistemas de colaboración entre diferentes actores participantes se consideran elementos claves para la continuidad de las medidas implementadas y la proyección hacia el abordaje de otras temáticas en conjunto.

- Difundir información técnica y organizativa conducente a la eliminación de las barreras identificadas, sean estas técnicas o de otra índole. Las actividades consistirán en demostración de tecnologías en campo, talleres técnicos, encuentros entre participantes en el programa, videos u otros materiales de divulgación sobre casos exitosos del programa.

- Promover la democratización y generación de tecnologías apropiadas a todas las personas que integran la producción familiar, aportando a la mejor inserción de mujeres y jóvenes en los procesos tecnológicos e innovación productiva.

Para pasar a la práctica, la convocatoria hace explícitos una serie de principios que aportan a los procesos de investigación participativa y desarrollo de tecnologías apropiadas:

- El trabajo a partir de problemas y motivaciones locales, en su contexto.

- La articulación de conocimientos académicos y conocimientos locales, logrando un aprendizaje mutuo.

- La generación de sociedades de colaboración en la que todas las partes aportan y se benefician.

- La distribución explícita de roles y responsabilidades.

- El trabajo a partir de acuerdos entre todas las partes que constituyen la iniciativa.

- La apropiación de la tecnología como un proceso de colaboración entre diferentes partes, que puede dar lugar a otras acciones en conjunto a futuro.

- La complementariedad con otros abordajes de investigación.

- Un amplio diálogo y comunicación entre las partes que forman el equipo del proyecto y hacia la comunidad.

Asimismo, apuntando a generar experiencias de mayor validez para la cultura y condiciones de trabajo de la producción familiar y las instituciones del sector, es que se profundiza el abordaje metodológico incorporando consignas específicas:

- Los equipos de investigación estarán constituidos por productores y sus familias, así como técnicos de la entidad de investigación. Las propuestas podrán contar con un articulador local que propicie el trabajo en conjunto entre las familias y los investigadores, pudiendo ser este un técnico local o un productor de la organización. La participación directa de la familia puede ser un rasgo de especial interés para “Más Tecnologías” vinculado a la apropiación de la tecnología y el proceso de trabajo por los diferentes miembros de la familia.

- Los procesos de investigación participativa cuentan con diferentes etapas que deben verse reflejadas en las propuestas: diagnóstico participativo, formación del equipo, diseño de la estrategia, implementación en forma participativa, apropiación del proceso y la tecnología, incidencia en el entorno, retro alimentación y generación de nuevas acciones.



- El foco del trabajo de campo estará puesto en los predios de familias productoras que participan del equipo del proyecto; a través de la participación de las Mesas de Desarrollo Rural y demás ámbitos del entorno de la organización, se buscará un permanente intercambio con otros actores interesados en la temática de la propuesta de modo de enriquecerla durante su implementación.

- Las principales decisiones del proyecto se tomarán en el Comité de Seguimiento, ámbito integrado por representantes de todas las partes que lo conforman. Al mismo tiempo, el equipo del proyecto estará constituido por aquellas personas que, siendo integrantes de las instituciones que forman parte de la propuesta, asumirán tareas específicas en la implementación de las actividades ligadas al desarrollo tecnológico.

- Cada proyecto desarrollará sus propios acuerdos de trabajo por escrito, donde las partes asumirán roles y responsabilidades.

- La sistematización de las experiencias se realizará durante las diferentes etapas de trabajo y tendrá especial foco en los aspectos relativos a la colaboración entre las partes y la apropiación de la tecnología.

Para la segunda edición, “Más Tecnologías” incluye nuevamente el apoyo financiero de la DGDR/ PDPR, de

carácter no retornable y diferencial de acuerdo a la propuesta realizada y al tipo de organización, estudiando caso a caso las propuestas. La segunda convocatoria incluye dos modalidades:

- Hasta un monto máximo de US\$ 40.000 para las propuestas modalidad a) Proyectos que participan por primera vez de “Más Tecnologías”, que aborden problemáticas específicas no contempladas en los proyectos apoyados en la primera edición de la Convocatoria “Más Tecnologías”.

- Hasta un monto máximo de US\$ 20.000 para las propuestas modalidad b) Proyectos que dan continuidad o profundizan problemáticas apoyadas con la primera edición de la Convocatoria “Más Tecnologías”.

La etapa de formulación de perfiles de proyectos se realizó entre julio y agosto de 2016 y contó con la presentación de 71 propuestas que se encuentran en la etapa de evaluación. En el caso de perfiles en los que la entidad investigadora proponente es INIA, la institución no participa de su evaluación.

La formulación de proyectos definitivos se realizará entre octubre y noviembre de 2016. El período de ejecución de proyectos será desde enero de 2017 hasta octubre de 2018.



ACCIONES DE RESPONSABILIDAD SOCIAL INSTITUCIONAL

Proyecto “Manejo responsable de agroquímicos y su impacto en el medio ambiente: lo que hay que saber” desarrollado por INIA Treinta y Tres



En el año 2014 se elaboró una propuesta denominada “Manejo responsable de agroquímicos y su impacto en el medio ambiente: lo que hay que saber” con el objetivo de concientizar a la población del departamento de Treinta y Tres, sobre el manejo responsable de agroquímicos y sus impactos en el medio ambiente y en la salud de los pobladores del medio rural, focalizando el trabajo en las escuelas rurales del departamento. La propuesta fue presentada a fuentes de financiamiento competitivo siendo apoyada por el Programa de Popularización de Ciencia y Tecnología de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). La ejecución comenzó a partir del año 2015, extendiéndose al año 2016.

OBJETIVOS

Objetivo general

Concientizar a la población del departamento de Treinta y Tres en general sobre el manejo responsable de agroquímicos y sus efectos sobre el medio ambiente.

Objetivos Específicos

1. Identificar a nivel de las diferentes zonas del departamento de Treinta y Tres los principales agroquímicos que se utilizan y las principales preocupaciones de los habitantes sobre problemáticas ambientales.
2. Conocer los protocolos de manejo de agroquímicos que se siguen por parte de los usuarios en el medio rural desde su almacenamiento hasta el desecho de los residuos que se generan.
3. Introducir a la población del medio rural en un proceso participativo de diagnóstico de problemas ambientales y monitoreo del estado de los recursos naturales.
4. Transferir a través de distintas vías a la población estudiantil del medio urbano y en última instancia a la población del departamento los resultados logrados.

5. Establecer una red de trabajo en temáticas ambientales a nivel de escolares del medio rural.

6. Fortalecer capacidades para trabajar en Popularización de la Ciencia y la Tecnología.

EQUIPO DE TRABAJO

Se conformó un equipo de trabajo amplio desde lo disciplinario, posibilitando cubrir adecuadamente aspectos técnicos y pedagógicos de forma de llegar en forma precisa a la población objetivo. En suma, este abordaje a través de un aprendizaje participativo permite realizar una aproximación a la ciencia y al método científico, a su valor en la identificación y resolución de problemas así como la sensibilización de la sociedad sobre la temática ambiental en base a información recabada en el entorno.

A nivel institucional la propuesta ha sido respaldada y ejecutada por un equipo perteneciente a INIA Treinta y Tres, CURE-UdelaR, la Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo del Ministerio de Educación y Cultura (DICYT), a través de su Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Juvenil junto a la Dirección de Cultura Científica (DCC), ANEP a través del Coordinador CAPDER y el Centro de Tecnología Educativa, así como el Programa Global de Aprendizaje y Observación en Beneficio del Ambiente (GLOBE, www.globe.gov), red a nivel mundial con base en programas de educación científica a nivel de educación primaria y secundaria y apoyada por el MVOTMA.



DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PLANTEO

Considerando la creciente intensificación agrícola ocurrida en los últimos años, este tema tomó mayor trascendencia, en particular por el efecto que los agroquímicos pueden originar en el medio ambiente y en la salud si no se hace un uso y manejo racional de los mismos. Tradicionalmente el cultivo del arroz, y más recientemente la soja con la expansión de la frontera agrícola y la forestación, han modificado el territorio donde normalmente ocurría únicamente la explotación ganadera extensiva. Por tanto la intensificación ha producido un cambio sustancial en la forma de producir y en la intensidad de uso de agroquímicos principalmente, sumado a una creciente preocupación de algunos sectores de la sociedad. Adicionalmente, los específicos veterinarios pueden también producir efectos contaminantes, como aquellos utilizados a nivel de baños de inmersión de ovinos y bovinos.

Todo conduce a que surjan algunas amenazas sobre el ecosistema pudiendo mencionarse a la erosión y degradación de los suelos, pérdidas de recursos genéticos a nivel de flora y fauna y contaminación de los recursos hídricos a nivel físico y químico, residuos en los productos, hasta consecuencias sobre la población. Los principales agroquímicos usados son los fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas, acaricidas, piojicidas y lombricidas, entre otros. Los riesgos que este tipo de productos provocan están asociados a su toxicidad, concentración, tiempo de exposición y condiciones de aplicación. La realización de una encuesta por la población escolar del medio rural, permitió conocer los principales agroquímicos que se utilizan y la realidad del departamento, su manejo y las percepciones que la población tiene sobre la problemática ambiental. Asimismo, la realización de charlas con padres sobre procedimientos de aplicación y actividades conjuntas con escolares sobre equipamientos de aplicación, así como manejo de envases, fueron ampliamente valoradas.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Un componente importante fue la interacción a través de los agrupamientos existentes en el departamento de Treinta y Tres, donde se nuclean las diferentes escuelas rurales por proximidad geográfica. En base a eso se organizaron actividades de charlas que atendieran a los escolares y simultáneamente a padres y trabajadores rurales del entorno. En cada reunión se realizó una charla informativa a padres y trabajadores, así como trabajos específicos con escolares, maestros, padres y trabajadores sobre tipos de equipos de protección y su uso y el manejo de envases de agroquímicos.

a) Actividades en el medio rural

Actividad 1 - Agrupamiento realizado en la Escuela N°29 de Rincón de Gadea. Participaron además Escuela N°56 de El Rosario, N°69 de Avestruz Chico y

N°37 de Rincón de los Francos, con la asistencia de 31 alumnos, 19 padres y 4 maestros.

Actividad 2 - Agrupamiento realizado el 9 de setiembre de 2015 en la Escuela N°33 de Cañada de las Piedras. Participaron además Escuela N°20 de Molino Perinetti, N°14 de Colonia Dionisio Díaz, N°30 de Colonia Jefferies, N°26 de Bañado de los Olivera, N°39 de La Calera, N°40 de Molles de Olimar Chico, N°24 de María Albina y N°38 de Granja Sánchez, con la asistencia de 56 alumnos, 39 padres y 11 maestros.

Actividad 3 - Agrupamiento realizado el 10 de setiembre de 2015 en la Escuela N°77 de Arrozal San Fernando. Participaron además Escuelas N°84 de Arrozal El Tigre, N°51 de Arrozal Los Ceibos, N°27 de Arrozal Zapata, N°82 de Arrozal El Palmar, N°68 de Arrozal Radunz y N°79 de Arrozal La Querencia, con la asistencia de 71 alumnos, 29 padres y 11 maestros.

Actividad 4 - Agrupamiento realizado el 11 de setiembre de 2015 en la Escuela N°58 de Cipa Cebollatí. Participaron además Escuela N°43 de Olimar Grande, N°62 de Arrayanes de Corrales de Cebollatí, N°41 de Arrayanes de Cebollatí, N°15 de Cañada Chica y N°35 de Passano, con la asistencia de 23 alumnos, 14 padres y 6 maestros.

Cuadro 1 - Detalle de centros educativos que visitaron y recibieron charla en Stand sobre Manejo responsable de Agroquímicos en X Jornada de Puertas Abiertas (mayo de 2015, INIA Treinta y Tres).

Centro de estudios	N° Asistentes
Colegio Nuestra Sra. de los 33, Colegio Gloria Estadez	235
Escuela N° 1, 2, 12	387
Escuela Cerros de Amaro, Escuela Puntas del Parao	18
Escuela La Calavera, Rincón de los Francos	15
Escuela N° 16, 25, 28, 31, 32, 34, 56, 57	581
Escuela N° 65, 66, 73, 83, Poblado Mendizabal	633
Liceo N° 1, 2, 3, Maldonado, Mariscal, Varela	444
UTU – Escuela Técnica 1, Aulas Comunitarias	45
UTU Lascano – Curso Agrario, GPO Ciencias	13
Instituto Formación Docente, Particulares	52
Total	2423

Actividad 5 - Agrupamiento realizado el 6 de noviembre de 2015 en la Escuela N°21 de La Lata. Participaron además las Escuelas N°67 de Cerros de Amaro, N°12 de La Calavera, N°4 de Arroyo El Oro y N°46 de Cuchilla de Olmos, con la asistencia de 37 alumnos, 29 padres y 7 maestros.

Actividad 6 - Agrupamiento realizado el 22 de octubre de 2015 en la Escuela N°3 de Isla Patrulla. Participaron además Escuelas N°23 de Yermalito de Convoy, N°10 de Yermal Chico, N°44 de Sierra del Yermal y N°59 de Rincón de Quintana, con la asistencia de 62 alumnos, 38 padres y 7 maestros.

b) Actividades de difusión masiva

Estas actividades fueron de corte informativo a través de charlas en un stand y la visualización de videos explicativos, participando activamente en las ediciones 2015 y 2016 de la Semana de Ciencia y Tecnología, detallándose en los Cuadros 1 y 2 los centros de estudios y número de estudiantes que participaron.

Cuadro 2 - Detalle de centros educativos que visitaron, recibieron charla y vieron el video en Stand sobre Manejo responsable de Agroquímicos en XI Jornada de Puertas Abiertas (mayo de 2016, INIA Treinta y Tres).

Centro de estudios	N° Asistentes
Colegio Nuestra Sra. de los 33, Colegio Gloria Estadez	90
Escuela N° 1, 2, 16, No. 23 Yermalito del Convoy	316
Escuela N° 24, 25, 28, 31, 32, 34	568
Escuela N° 39 La Calera, No. 43 – 7ª baja	38
Escuela 47 de Santa Clara, Escuela 57 de Paso Ancho	83
Escuela N° 65, 66, 73, 83, 85	666
Liceo N° 1, 2, Fraile Muerto	383
Liceo N° 1-Melo y Colegio Monseñor Lasagna e Yvinará	35
Escuelas Agraria de Santa Clara y de Vergara	67
UTU- Escuela Técnica No.2, 1, Lascano – Curso Agrario	65
UTU 2º Agrario, Gastronomía, Carpintería, Mecánica	48
Particulares	3
Total	2372

En resumen, y al presente, se han involucrado 290 alumnos del medio rural, 168 padres y vecinos y 46 maestros pertenecientes a 36 escuelas rurales. Un segundo núcleo objetivo resultó la comunidad educativa del departamento, la que se integró durante la difusión de los resultados alcanzados previamente. Se han atendido entre 2015 y 2016 a estudiantes de enseñanza pública y privada a nivel de enseñanza inicial y primaria, enseñanza secundaria y técnica y formación docente del departamento y también algunos centros educativos de Cerro Largo, Lavalleja, Rocha y Maldonado. Durante la semana de la Ciencia y la Tecnología que el Ministerio de Educación y Cultura desarrolla anualmente se ha presentado el proyecto a estudiantes y docentes del medio urbano totalizando 2619 y 2372 asistentes en 2015 y 2016 respectivamente.

A nivel docente se presentó la experiencia en el 7° Coloquio Nacional de Educación Rural a docentes de todo el país (diciembre de 2015), planteando nuevas alternativas educativas. Por último, y de manera implícita, se logra un alcance mayor en la medida que los diferentes actores involucrados directamente multiplican los aprendizajes en su medio circundante. En la dirección <https://youtu.be/GWetq4jv9DU> se puede acceder a un video explicativo sobre el proyecto.

RECONOCIMIENTO RECIBIDO POR EL PROYECTO

Recientemente ha tenido lugar el concurso 2016 de la convocatoria INNOVAGRO, red iberoamericana que distingue innovaciones que pueden ser postuladas por

instituciones miembro de la red en las categorías Innovación Institucional, Tecnológicas o Social. El presente proyecto fue distinguido en el año 2016 con el tercer lugar en la categoría Innovación Social.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Evía, G.; Gudynas, E. 2000. Agropecuaria y ambiente en Uruguay. Valor agregado ambiental y desarrollo agropecuario sostenible. Coscoroba, Montevideo Geo Uruguay. 2008 Informe Geo Uruguay. Consultado el 2 de setiembre de 2014. Disponible en <http://www.ambiental.net/noticias/reportes/GeoUruguay2008.pdf>

Lallana, M. Foti, M.N., Lallana, V., Elizalde, J., Billard, C. 2013. Determinación de reducción del crecimiento radical (CE50) por una formulación de glifosato utilizando lechuga y trigo como especies bioindicadoras. Rev. Fac. Cienc. Agrar., Univ. Nac. Cuyo vol.45 no.1.

AGRADECIMIENTO

A la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) por el financiamiento de la propuesta a través del Programa de Popularización de Ciencia y Tecnología de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (Proyecto PCTI_X_2014_1_14031).

Integrantes del equipo de trabajo: Ing. Agr. Walter Ayala (Responsable del proyecto, INIA), Ing. Agr. Fernando Pérez (INIA-CURE), Ing. Agr. Amparo Quiñones (INIA), Ing. Agr. Néstor Saldain (INIA), Ing. Agr. Horacio Saravia (INIA), Ing. Agr. Sebastián Martínez (INIA), Téc. Informática Pablo Vaz (INIA), Ramiro González (INIA), Jorge Hernández (INIA), Carlos Piriz (INIA), Carlos Flores (INIA), Fernando Escalante (INIA), Maestro Inspector Alberto Fernández (ANEP, Coordinador CAPDER), Rocío Gómez (Centro de Tecnología Educativa, ANEP), Maestra Angela Seijas (Departamento de Cultura Científica, DCC - MEC), Andrea Ventoso (Programa Globe, MVOTMA).



JORNADA DE LECHERÍA EN LA ESTANZUELA



El pasado 17 de agosto se realizó con gran suceso la Jornada de Producción Lechera: Manejo de pasturas, crianza y vaca en transición. Más de 320 técnicos, estudiantes y productores se dieron cita en INIA La Estanzuela, mientras decenas de participantes en línea pudieron seguirla a través de transmisión en vivo por internet.

El programa consistió en un bloque de disertaciones en sala, para luego pasar a una visita de campo con 4 estaciones, abordando temas relacionados a pastoreo, forrajeras, parto y crianza de terneros.

La jornada estuvo enfocada en aspectos de manejo de cuestiones que son críticas en el tambo: el manejo durante el pre-parto, la crianza de terneras, la fertilización con fósforo de pasturas y el manejo del pastoreo.

La actividad se inició con la disertación del Ing. Agr. Gabriel Oleggini, Subgerente de Producción Lechera de CONAPROLE. En ella destacó la gravitación que tiene la crianza de las terneras. Reconoció que si bien se ha avanzado en la cría y recría de los reemplazos, existe aún un margen de progreso importante.

Enfatizó en la necesidad de lograr un desarrollo adecuado que permita el servicio a los 15 meses de edad, llegando al parto con 24 meses. El alcanzar este objetivo tiene un alto impacto económico en el tambo. Actualmente, entre los remitentes de Conaprole, sólo un 50% consigue el primer parto de sus vaquillonas antes de los 30 meses. Ratificó que, si bien cría y recría son etapas críticas, son a la vez muy rentables, ya que la eficiencia de conversión es muy alta y por tanto el costo por kg ganado muy bajo, repercutiendo además en toda la vida productiva de ese animal.

Otro punto abordado en su disertación fue el relativo a la producción y aprovechamiento de pasto en los predios remitentes a la cooperativa. En términos generales, la productividad forrajera supera las 10 toneladas de materia seca por hectárea, pero sólo se aprovecha, en promedio, la mitad, con una alta variabilidad entre productores. Oleggini destacó que los productores que lograban los mejores aprovechamientos reducen a la mitad el costo por kilogramo de pasto, expresado en materia seca. Este tema fue resaltado como un aspecto clave para mejorar la eficiencia del sistema y su rentabilidad.



El Ing. Agr. Alejandro Mendoza, del Programa de Lechería de INIA, presentó “Avances en el manejo de la vaca en transición y la cría de terneras”. Destacó, como acción estratégica, la importancia de llegar al parto con una buena condición corporal. El hacerlo con una condición de 3,2 significa un 18% más de leche en la lactancia y una disminución del anestro de 8 días (comparado con vacas que paren en una condición corporal de 2,5). Para lograrlo es importante una adecuada alimentación en el parto, cuidando el equilibrio de energía y proteína en la dieta y tratando de alcanzar el 100% de los requerimientos nutritivos de la vaca en esa etapa. Advirtió además que el éxito no sólo pasa por la dieta, ya que algunos estudios muestran que un 60% de los resultados se explican por otros factores, como el confort (barro, estrés calórico) o la competencia en el comedero. Descuidos durante esta etapa, se terminan pagando en la siguiente lactancia.

Al aludir a la crianza de las terneras, Mendoza comentó sobre la importancia de una buena alimentación. Presentó los datos de un trabajo en el que se comparó la evolución de terneras que recibían 8 litros de leche por día con las que ingerían 4 litros. Como síntesis de este trabajo, se concluye que las terneras mejor alimentadas tuvieron un mayor crecimiento, llegando 45 días antes a la pubertad, aunque no existieron diferencias estadísticamente significativas en la producción de los animales provenientes de ambos tratamientos en su primera lactancia.

El tema “Manejo del calostro y diarreas neonatales en terneros” fue presentado por los Méd. Vet. Darío Caffarena y Carlos Schild, integrantes de la Plataforma de Salud Animal de INIA. Presentaron los datos de un proyecto ejecutado en el departamento de Colonia. Los datos de la encuesta muestran que el 20% de las terneras muere entre peri-parto y la etapa de crianza.

Particularmente la mitad de esas muertes ocurre en la primera semana. Los principales problemas son respiratorios y de diarrea, fundamentalmente la diarrea neonatal es la que tiene mayor incidencia en los tambos. Mostraron además que sólo un tercio de los productores tiene registros sanitarios en la guachera y exhortaron a extremar los cuidados en las primeras etapas de vida mediante un correcto calostrado. En ese sentido, comentaron que no es recomendable que reciban el calostro directamente de su madre pues no existe control sobre su calidad y cantidad, por lo que es posible que no reciban adecuada inmunidad. Sugirieron hacerlo mediante mamadera o sonda, recordando que el calostrado sólo es efectivo si se realiza en las primeras 6 horas de vida.

La última disertación sobre “Herramientas para ayudar a la toma de decisión de fertilización fosfatada de pasturas” estuvo a cargo del Ing. Agr. Robin Cuadro, del Programa de Pasturas de INIA. Hizo referencia a que en los tambos del Uruguay existe una alta heterogeneidad entre potreros en el nivel de fósforo (P) del suelo, asociado al uso previo. En el mismo tambo existen potreros con altas deficiencias y potreros con marcados excesos. Se encontró que para subir el nivel de P-Bray en 1 ppm hace falta aplicar 15 kg de P_2O_5 /ha en promedio; aunque esto es variable entre tipos de suelo. Para poder manejar el P en el sistema (manteniendo niveles adecuados en suelo) es necesario muestrear por lo menos cada 2 años y tener un plan de manejo para mejorar los potreros con deficiencia y no acrecentar aquellos con excesos (niveles mayores a 31 ppm de P-Bray). En ese sentido realizó recomendaciones sobre cómo muestrear adecuadamente, evitando por ejemplo hacerlo cuando el suelo está muy húmedo o totalmente seco.



En las paradas de campo se trató el manejo de la alimentación de las vacas en el parto, donde se destacaron los cuidados para la prevención de hipocalcemia y aspectos relacionados al suministro del alimento (mezclado, distribución) y tamaño del partícula. Respecto al manejo que se hace en las guacheras los técnicos de la Plataforma de Salud Animal hicieron una demostración práctica, destacando recomendaciones sobre el calostro a suministrar: debe darse una cantidad cercana al 10% de peso vivo y se debe realizar un chequeo de calidad (contenido de inmunoglobulinas) y calidad bacteriológica.

En las paradas relacionadas con el manejo forrajero en el tambo, se dieron algunas recomendaciones en referencia a la elección de cultivares de raigrás anual, destacando algunos aspectos a considerar al momento de elegir un cultivar, enfatizando en la necesidad de conocer la fecha de floración. Se comentó que el ciclo de los cultivares (floración temprana vs floración más tardía) puede hacer que varíe el momento de máxima provisión de forraje en hasta 2 meses (de septiembre a noviembre), logrando así prolongar el periodo de máximo aprovechamiento del forraje. Se destacó además la buena sanidad foliar de las nuevas variedades de raigrás desarrolladas.

En la primavera se produce más del 50% del pasto del año, por lo que el éxito en la utilización depende de las decisiones en esta etapa. En la sección de manejo del pastoreo se hizo hincapié en la necesidad de sistematizar el manejo y la toma de decisiones de manera semanal. Se discutió que mientras manejamos las vacas observándolas individualmente 14 veces por semana, pretendemos manejar pasturas observándolas una vez al mes, y por lo tanto llegamos tarde con las decisiones.

En el tambo de Estanzuela se está implementando un sistema práctico de manejo del pastoreo basado en 3 pasos (las 3 "R"):

1. Hacer una **RECORRIDA** semanal de toda la plataforma de pastoreo.
2. Ajustar la **ROTACIÓN** de pastoreo para cosechar todo el crecimiento.
3. Controlar diariamente los **REMANENTES** (apuntado a 4-5 cm de altura en el espacio entre matas de rechazo y un 15-20% de matas de rechazo en el lote).

Los técnicos de lechería destacaron que lo más efectivo para manejar bien el pastoreo es la sistematización, más allá de la precisión de las mediciones. El sistema y los parámetros concretos hacen que todas las personas del equipo sepan dónde poner el foco, qué mirar y cuál es el objetivo.

En la web de INIA podrá ver las presentaciones y la filmación de las conferencias.



JORNADA DE CULTIVOS DE VERANO



El pasado 4 de agosto, INIA y FUCREA concretaron una nueva Jornada de Cultivos de Verano con el título "Nuevo Escenario: ¿Qué prácticas y qué márgenes?". El objetivo fue analizar algunas opciones de manejo de cultivos de verano y evaluar los márgenes estimados para el presente escenario, además de analizar criterios de control de malezas y enfermedades. La actividad convocó a cerca de 280 técnicos y productores en el Teatro 28 de Febrero de la ciudad de Mercedes (Soriano) y se multiplicó por cinco esta cifra a través de interesados conectados por Internet, que siguieron en vivo y directo la reunión, superando cifras anteriores de conexiones, lo que marca un camino de franco crecimiento en esta modalidad de llegar al público objetivo.

El Ing. Agr. Gonzalo Invernizzi de FUCREA analizó los márgenes agrícolas de los últimos años y los factores que los afectaron. Manejó la evolución de precios de los principales cultivos estivales y el rendimiento alcanzado por productores CREA. En grandes números, los rendimientos de las últimas zafras se ubican en aproximadamente 2400 kg/ha en soja de primera y 2000 kg/ha para soja de segunda, variando de acuerdo a las regiones del país. En la base de productores manejada, la soja ocupa más del 80% de área de cultivos de

verano, debido a los mejores márgenes que se logran con respecto a maíz y sorgo. A su vez, mencionó que aquellos productores que realizan doble cultivo (cereal invernal-soja) obtienen mayor estabilidad de ingresos que quienes hacen solo soja.

Entre las conclusiones mencionó que, considerando el precio actual de la soja, deben hacerse importantes ajustes en los costos directos y en el valor de la renta para asegurar márgenes. El punto de equilibrio en soja de primera, antes del pago de renta en el caso del litoral sur, marca un costo de producción de U\$S 260/t. Se deduce que la renta de tierra ha significado un costo muy importante, lo que llevó a que los productores redujeran el área arrendada, buscando otros mecanismos de pago, en acuerdo con el propietario del campo.

Se ha comprobado, además, una mayor rotación de cultivos con pasturas y una reducción del área sembrada con soja en áreas marginales. Entre otras conclusiones, debería apuntarse más al doble cultivo con un mejor manejo de soja de segunda para elevar los rendimientos. En ese sentido, se marcó la necesidad de cerrar la importante brecha de rendimiento promedio actual y el potencial del cultivo.

Por su parte, el Ing. Agr. Juan Pablo Sánchez, de la Comisión de Asesores Agrícola-Ganadero de FUCREA, realizó un análisis de la base de datos que ocupa casi 90 mil hectáreas, con un promedio de 1,35 cultivos/año. Detalló la evolución de rendimientos en base a fecha de siembra, grupo de madurez, cultivo antecesor, región del país y condiciones del clima. Concluyó que la falta de agua en momentos críticos explica en buena medida los bajos rendimientos de las últimas zafras. Afirmó, además, que los productores tienen incorporado el concepto de pérdida de rendimiento por retraso en la fecha de siembra. De acuerdo a los datos mostrados, en la zona centro del país se han venido dando consistentemente los más bajos rendimientos. En cuanto a la sucesión de cultivos, la pradera aparece como el mejor cultivo antecesor.

El Ing. Agr. Alejandro García de INIA realizó una presentación referida al manejo de malezas titulada “Viejos problemas, nuevos desafíos: manejo de la resistencia de malezas a herbicidas”. Aludió a que la selección de poblaciones de malezas resistentes a herbicidas constituye en la actualidad una de las principales limitantes para la producción agrícola mundial. Desde hace años INIA ha venido trabajando en la sensibilización y difusión de esta problemática, cuando la rápida adopción de la siembra directa y los cultivos resistentes a glifosato hacían prever que se instalaría en nuestro país, tal como estaba sucediendo en otros países que adoptaban rápida y masivamente estas tecnologías. Durante la presentación se trataron conceptos acerca de cómo se desarrolla el problema y la magnitud que puede adquirir. En este sentido, se mostraron casos de producción de trigo y soja en Australia y EEUU, respectivamente, donde los costos de manejo de malezas se han multiplicado por cinco debido a la situación de malezas resistentes. Dentro de los casos más notorios en Uruguay, se presentaron los del raigrás anual (*Lolium multiflorum*) y el yuyo colorado-palmeri (*Amaranthus palmeri*).

El raigrás es una de las especies que tiene más casos reportados de resistencia a diferentes herbicidas a nivel mundial y es una maleza muy común en el ciclo de nuestros cultivos. En Uruguay ya se ha confirmado la presencia de poblaciones de raigrás resistente a glifosato y a herbicidas graminicidas inhibidores de la enzima ACCasa de la familia de los Arifenoxipropionatos e incluso existe evidencia preliminar de que también se han seleccionado poblaciones resistentes a sulfonilureas. Con respecto al yuyo colorado, que no estaba reportada en Uruguay, ya se ha constatado la presencia de esta especie en el país. Lo preocupante de estas poblaciones de palmeri, es que todo indicaría que ya fueron “importadas” con resistencia a glifosato y a herbicidas inhibidores de la ALS, por lo cual muchos de los herbicidas utilizados en la producción de soja y maíz no serían efectivos para controlar estas poblaciones. Finalmente, durante la presentación se dieron las pautas para prevenir y/o mitigar los problemas de resis-

tencia. El mensaje fue que para lograr un manejo de la resistencia a herbicidas económica y ambientalmente adecuado, resulta esencial la diversificación y rotación de las medidas de manejo y las herramientas de control usadas en los sistemas de producción.

Por su parte, la Lic. Silvina Stewart de INIA disertó sobre “Estrategias para implantar y mantener el número de plantas a madurez en soja”. En la misma se refirió a las prácticas a utilizar para implantar un cultivo de soja teniendo en cuenta la problemática asociada a la calidad de la semilla cosechada en la zafra pasada, luego de las abundantes lluvias de abril. Se centró en los patógenos, tanto de semilla como de suelo, que hacen a la implantación del cultivo. Se dio a conocer los distintos patógenos y su importancia como fuente de inóculo, afectando la germinación, o directamente causando muerte de plántulas pre y pos emergencia. La estrategia de control se centró en el uso de curasemillas-fungicidas, cuyos principios activos tienen distinta eficiencia de control para el complejo de patógenos semilla/suelo. En la disertación se mostraron resultados de ensayos de control para cada patógeno por separado, tanto en laboratorio como en invernáculo. Finalmente, se dieron a conocer resultados de campo donde el control fue frente al complejo de hongos de suelo existente.

Luego se describieron las enfermedades de raíz y tallo de la soja que afectan el stand de plantas en etapas avanzadas del cultivo. Para estas, el control pasa a través de la resistencia genética. Se mostró la caracterización varietal actual frente a estas enfermedades y los avances que se están realizando en el programa de mejoramiento de soja de INIA al respecto.

Más información www.inia.uy



JORNADA TÉCNICA DE ARROZ



El 23 de agosto se llevó a cabo en INIA Treinta y Tres la Jornada Técnica sobre Arroz. En la ocasión se realizó una evaluación de la información y los productos generados en los últimos años, al tiempo de discutir los caminos a futuro.

Durante la jornada se destacaron varios productos obtenidos en este último periodo.

Uno de los puntos altos ha sido la liberación de cinco nuevas variedades para distintos usos. INIA Parao de alta productividad, grano largo tipo japónica tropical y resistente a Brusone, INIA Merín de grano largo tipo indica, de alto potencial de rendimiento, también resistente a *Pyricularia* y muy buena calidad de grano y las primeras dos variedades de INIA resistentes a imidazolinonas (tecnología Clearfield) 244CL y 212 CL. Se liberó también INIA Yucutujá, variedad de grano corto, tipo japonés para mercados especiales.

Se analizaron, además, los avances en manejo de la fertilización del cultivo con nuevas recomendaciones e indicadores que permiten un uso más eficiente de los nutrientes, conjuntamente con herramientas modernas para la toma de decisiones del productor. Concretamente, el desarrollo de la aplicación para celulares "Fertiliz-Arr", una innovación tecnológica premiada a nivel internacional.

El manejo integrado para control del Brusone es otro aspecto que se destacó, en función de los importantes avances realizados, así como la investigación en manejo del cultivo de soja en rotación con arroz.

Se mencionaron proyectos relevantes que comenzaron en el periodo y que siguen en los próximos años, como el experimento de largo plazo de rotaciones arroceras

en la Unidad Experimental Paso de la Laguna (UEPL), el proyecto "Rompiendo Techos de Rendimiento", en conjunto con la Gremial de Molinos Arroceros, COOPAR y la Asociación de Cultivadores de Arroz y el comienzo del mejoramiento genético para desarrollo de variedades híbridas.

En relación a los planes para el período 2016-2020, en las próximas semanas se realizarán reuniones de Grupo de Trabajo Arroz en las distintas regiones para una última revisión de los mismos, pero ya se tienen las grandes líneas de acción sobre las cuales se encauzará la investigación en arroz.

La intensificación sostenible de los sistemas arroceros será un eje central, buscando combinar la imperiosa necesidad de seguir mejorando la productividad y eficiencia de los procesos productivos, tanto del arroz como del sistema en su conjunto, con la obligación de hacerlo con el mínimo impacto ambiental y con un manejo sostenible de los recursos naturales. El experimento de rotaciones de UEPL será la plataforma sobre la cual se desarrollarán diversas investigaciones que apuntan al objetivo general.

La búsqueda de incrementos en el potencial de rendimiento seguirá siendo prioridad, tratando de acelerar y hacer más eficaz el proceso de desarrollo varietal en todas sus etapas, combinando productividad con la calidad que necesitan los mercados. Otro proyecto integrará distintas disciplinas para una investigación con foco en el manejo del cultivo para alta productividad, en tanto otra línea de trabajo se enfocará en los recursos hídricos y su uso eficiente en todo el sistema arrocerero.

Información detallada sobre la jornada en: <http://www.inia.uy/Paginas/Jornada-Tecnica-Arroz.aspx>

COMISIÓN DE EXTENSIÓN EN GARRAPATA Y TRISTEZA PARASITARIA

En Uruguay le decimos **NO** a la garrapata



La garrapata siempre ha sido un problema, pero actualmente se ha incrementado la aparición de esta parasitosis debido a condiciones climáticas favorables para su desarrollo, no sólo en zonas donde tradicionalmente ha sido endémica, sino también en otras regiones del sur. También aparecieron varios problemas conexos de resistencia a algunos principios activos garrapaticidas y presencia de residuos de algunos de estos productos en la carne de exportación, lo cual implica un compromiso para todo el país.

En marzo de 2016 varias instituciones se reunieron para discutir el tema de investigación en garrapata y tristeza parasitaria. Luego, en mayo, se hizo otra reunión, un seminario y se conformaron tres grupos, uno para discutir garrapata, otro para discutir tristeza parasitaria y otro para trabajar en la política de extensión.

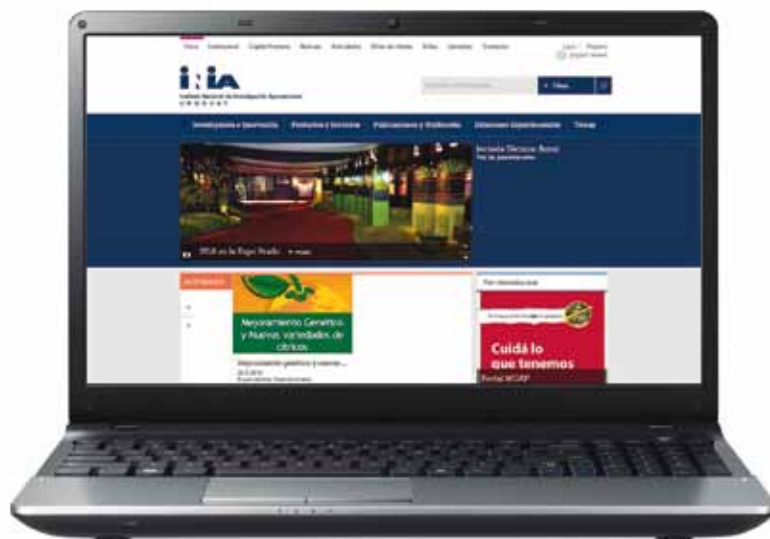
El grupo de la política de extensión (comisión interinstitucional) evaluó la situación de la garrapata, de los residuos de productos empleados para su control y de la tristeza parasitaria. Se consideró que Uruguay tenía conocimientos suficientes para iniciar una campaña abordando estos tres aspectos.

El primer paso fue la definición de un mensaje único a divulgar a los productores acordado entre todas las instituciones que participan de la propuesta.

El 13 de julio se llevó a cabo en INIA Tacuarembó el Lanzamiento del Plan de Sensibilización y Extensión en Control de Garrapata y Tristeza Parasitaria desarrollado por la Comisión Interinstitucional integrada por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Instituto Plan Agropecuario (IPA), la Facultad de Veterinaria de la UDELAR, la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, IICA y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. También participan representantes de los productores (CONAHS) y de la Cámara de Especialidades Veterinarias.

Los pasos dados hasta el momento incluyen un mensaje único acordado, un ciclo de charlas en distintas localidades de las zonas más problemáticas (a productores y a vendedores de específicos veterinarios), la elaboración de materiales de divulgación (spots televisivos, radiales, cartillas, etc.), investigación y amplia cobertura en medios.

Más información en <http://www.inia.uy/Paginas/Plan-de-Sensibilizacion-y-Extension-en-Control-de-Garrapata-y-Tristeza-Parasitaria.aspx>



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.



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.uy



RED
NACIONAL
POSTAL

