



Sumario



Cosecha de semilla en La Estanzuela
(Foto: A. Vergara)

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

JUNTA DIRECTIVA

Dr. PhD. José Luis Repetto
MGAP - Presidente

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

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

Ing. Agr. Pablo Gorriti
Ing. Agr. Alberto Bozzo
Cooperativas Agrarias Federadas
Comisión Nacional de Fomento Rural
Federación Uruguaya de Centros Regionales
de Experimentación Agrícola

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

Director Responsable:
Ing. Agr. (Mag) Raúl Gómez Miller

Realización Gráfica y Editorial:
Aguila Comunicación y Marketing
Tel.: 2908 8482, Montevideo.
Edición: Diciembre 2017 / N° 51
Tiraje: 24.000 ejemplares.
Depósito legal: 371.006
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° 51 / Diciembre 2017

EDITORIAL

1

INIA POR DENTRO

- Presentación del Plan Estratégico Institucional 2
- Directriz Estratégica Institucional: capacitación 3

PRODUCCIÓN ANIMAL

- Propuestas para el engorde de vacas de descarte 5
- Producción ovina intensiva: eficiencia y competitividad 10
- Producción de lanas finas 15

CULTIVOS

- Nuevos cultivares de arroz para el sistema Clearfield® 20

HORTIFRUTICULTURA

- Mejorando la eficiencia de la cosecha de cebolla 25
- Estrategias de valorización del alperujo 30

FORESTAL

- 30 años de la ley forestal 34

SUSTENTABILIDAD

- 3ª conferencia GALA 2017 38

AGROCLIMA

- Sistemas de información para la gestión de riesgos asociados al clima 41

SOCIO-ECONOMÍA

- Competitividad del sector agroindustrial ganadero 45
- El análisis de redes sociales 51

ACTIVIDADES

- Intensificación agropecuaria y sostenibilidad 57
- Seminario sobre ganadería del norte 60
- Gira de pasturas 2017 62

NOTICIAS

- Más tecnologías para la producción familiar 63
- Proyectos de transferencia de tecnología para el sector Horti-frutícola 66
- Impulsa alimentos 70

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

Estamos cerrando este 2017 y queremos compartir algunos hechos de destaque de este año.

Finalmente concluimos la elaboración del plan estratégico institucional y quedamos muy conformes. Se logró una amplia participación, no sólo dentro sino también fuera del INIA, con apertura para la priorización de las investigaciones, intentando asegurar una visión compartida. La forma en que se trabajará es el cambio mayor respecto a anteriores planes, apostando no sólo a poner metas, sino también indicadores de cumplimiento, lo que nos compromete. Creemos que dará sus frutos en el mediano plazo.

INIA se sumó hace ya un tiempo al concepto de promover desarrollo interinstitucional en nuestro país, y este año se cumplió un hito en este sentido. El 21 de diciembre se firma el reglamento de gobernanza entre el MGAP, la Universidad de la República y el INIA para los nuevos Campus en Tacuarembó y Treinta y Tres. La colaboración interdisciplinaria e interinstitucional es clave, e INIA va a tener una política direccionada a proyectos específicos para fortalecer el desarrollo de capacidades en los Campus. A modo de ejemplo, la UdelaR promueve la geología y los recursos minerales como uno de sus Polos de Desarrollo Universitario en Treinta y Tres, y está trabajando junto con nosotros en investigar la eventual presencia de arsénico en el arroz.

En cuanto a obras, destaco el comienzo del laboratorio de Salud Animal en La Estanzuela, que con un alto nivel de seguridad (P2) va a ser el laboratorio más importante de la región para el estudio de patologías en animales productivos. También destaco la reconstrucción del laboratorio de fisiología vegetal en Salto que está en su etapa final, que nos ha dejado enseñanzas en cuanto a la mejora de los protocolos de seguridad, capacitar a los trabajadores y atender al personal en el momento de crisis.

Tenemos claro que la infraestructura y demás recursos invertidos en investigación sólo dará sus frutos si los científicos los explotan al máximo a través de un trabajo creativo, formando jóvenes que desafiarán nuestros paradigmas con nuevas ideas. En este sentido, las primeras becas de maestrías, doctorados y posdoctorados marcarán un antes y un después dentro del INIA. Comenzamos una nueva forma de trabajar, donde los estudiantes se van a sumar a nuestros procesos de investigación. Mejoraremos la producción científica trabajando con las universidades, lo que, a la vez, nos permitirá captar los mejores talentos de forma temprana.

Estamos intentando mejorar e innovar en nuestra comunicación con la sociedad y quiero mencionar algunos eventos de este año que nos dejan cosas nuevas.



La jornada de lechería en La Estanzuela resalta no sólo por la convocatoria sino por el empleo de un nuevo formato que permitió que más de 700 personas pudieran disfrutarla, con importante protagonismo de todos los funcionarios actuando como un sólido equipo para asegurar el éxito de esta innovación. Algo similar ocurrió con la jornada de ganadería en basalto. Las incorporaciones en difusión e imagen institucional son una apuesta fuerte de INIA en buscar especialistas para transferir y comunicar de forma eficiente.

Por último, destacar a dos mujeres ya que creo que con la política de género INIA tiene una deuda histórica. El 30 de noviembre de este año fue el último día de trabajo de Silvia Germán, que se retira con un gran reconocimiento científico internacional y una cálida despedida de sus compañeros más cercanos. Quiero en nombre de la institución destacar su trabajo como constructora incansable de futuro. Silvia demostró capacidad de liderazgo, priorizando el fortalecimiento de un núcleo crítico, facilitando el desarrollo de sus integrantes y la formación de jóvenes, que hacen que hoy Uruguay tenga una sólida inserción en la comunidad internacional en la temática. Por otro lado, la recientemente designada directora regional de Salto Grande, la Ing. Agr. Mariana Espino, quien seguramente desde su visión como mujer y su capacidad de comunicación le brindará un nuevo empuje a la estación. Le deseamos el mayor de los éxitos a ambas en su nueva etapa.

Fue un año intenso y estamos preparados para nuevos desafíos. Lo mejor para 2018. FELICIDADES.

*D.M.T.V., PhD. José Luis Repetto
Presidente Junta Directiva de INIA*

PRESENTACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL

INIA presentó el documento que contiene el Plan Estratégico Institucional (PEI) definido para el próximo quinquenio, integrando una visión de mediano plazo al año 2030. El mismo fue presentado en sus versiones abreviada y extensa.

Cada instancia de formulación del PEI es en sí misma una etapa de revisión de lo actuado, un espacio de reflexión hacia el futuro y un compromiso formal que la institución asume frente a sus mandantes para el rediseño y ajuste de la estrategia institucional.

Pero en sí, la planificación estratégica es un proceso permanente y dinámico, como herramienta fundamental para la adaptación a los constantes cambios e incertidumbre en el contexto global y nacional. En este proceso es relevante fomentar mecanismos participativos de construcción colectiva, buscando alinear visiones e intereses entre los diversos actores de las esferas científico-técnicas, empresariales, institucionales y políticas. Estos espacios comprenden la priorización y planificación compartida, de identificación de problemas a resolver y las oportunidades a desarrollar, lo que permite poner foco a las acciones de investigación y desarrollo del Instituto.

Para ello, se debe orientar la discusión basándose en el pensamiento reflexivo y la anticipación de posibles escenarios a futuro y su potencial influencia en las demandas tecnológicas, ambientales, económicas, comerciales y sociales. Por lo tanto, el planeamiento estratégico es concebido como un proceso continuo, flexible, dinámico, el cual define la orientación general de la organización y las metas que se procurarán alcanzar, incorpora el diseño e implementación de planes de acción específicos de corto, mediano y largo plazo, permitiendo la incorporación de nuevas temáticas.

En las publicaciones se describen: el proceso de formulación del Plan; los principales logros y lecciones aprendidas del PEI anterior (2011-2015); los estudios de ambiente interno y externo y un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) para INIA. En base a este análisis se definen los lineamientos estratégicos institucionales, el Mapa Estratégico y los objetivos de fortalecimiento de la gestión institucional.

A su vez, se avanza en la futura agenda de investigación y áreas transversales, transferencia de tecnología e impulso a la innovación para los principales sistemas productivos del Uruguay.



Asimismo, como parte integral del nuevo PEI se están desarrollando acciones de mejora de la gestión institucional tales como la definición de estrategias de formación y desarrollo de recursos humanos y la generación de metas e indicadores claves de desempeño.

Las publicaciones se pueden encontrar en la web institucional: www.inia.uy

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.

Gonzalo Martínez Crosa

Como consecuencia del cambio climático, el aumento de las áreas plantadas y el creciente tránsito global de bienes y personas, los sistemas forestales enfrentan la aparición más frecuente de plagas invasivas. Uruguay no es ajeno a esta tendencia, la cual se ha acelerado en la segunda década de este siglo. El hecho de que muchas de las plagas emergentes sean nuevas para la ciencia requiere una importante inversión en investigación de su biología y ecología a los efectos de desarrollar paquetes de manejo.

Con el objetivo de mejorar las capacidades de INIA para comprender la bioecología de los insectos plaga forestales, el Lic. Gonzalo Martínez Crosa inició estudios de doctorado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Wageningen, Países Bajos, bajo la tutoría del profesor Marcel Dicke, un referente mundial en interacciones planta-insecto y del Dr. Andrés González Ritzel, Director del Laboratorio de Ecología Química de la Facultad de Química de la UdelaR, de reconocida trayectoria internacional en ecología química de insectos. La modalidad elegida para esta capacitación fue la de sándwich, la cual permitió desarrollar investigación en Uruguay, alternando con estancias temporarias en los Países Bajos.

En su proyecto de tesis de doctorado titulado “Madres en el bosque: Interacciones multitróficas y preferencias de oviposición de la chinche *Thaumastocoris peregrinus*, una plaga de *Eucalyptus*”, Martínez estudió el comportamiento de oviposición de este insecto y cómo se ve afectado por las plantas hospederas y la presencia de otros herbívoros, de la misma especie o competidores.

También evaluó el comportamiento de oviposición del principal agente de control biológico de la chinche, la avispa parasitoide *Cleruchoides noackae*. En el marco de esta capacitación se inició un programa de control biológico que



implicó la importación de dicho parasitoide, su liberación e instalación en el ambiente. Martínez apostó a articular la realización de su tesis de doctorado con un proyecto cooperativo a nivel de PROCISUR y con el Plan regional de control biológico de la chinche del eucalipto de COSAVE, optimizando así el uso de los recursos nacionales. La tesis permitió avanzar en la comprensión de los factores que condicionan la selección del hospedero en insectos forestales, de cara al desarrollo de un manejo más eficiente y sostenible. Cuatro capítulos fueron publicados en importantes revistas científicas internacionales y las principales contribuciones fueron traducidas y publicadas además en una Serie Técnica INIA¹.

La experiencia y conocimientos adquiridos fortalecerán la capacidad del Instituto para el trabajo en ecología comportamental de insectos plagas y particularmente en control biológico.

¹ Martínez G (ed.) 2017. La chinche del Eucalipto *Thaumastocoris peregrinus*. Biología y manejo regional de una plaga forestal invasiva. Serie Técnica INIA 237. INIA, Montevideo, 84 pp. ISSN: 1688-9266.

Javier Do Canto



Recientemente retornó de sus estudios de doctorado en mejoramiento genético vegetal el Ing. Agr. Javier Do Canto. El mismo se desarrolló en la Universidad de Iowa State (ISU) en donde el programa de fitomejoramiento está integrado por investigadores de diversas especialidades y un número importante de estudiantes de posgrado. Este programa es reconocido a nivel mundial por sus contribuciones significativas a nivel científico y al desarrollo de cultivares.

Los estudios estuvieron orientados por el Dr Thomas Lübberstedt, de amplia trayectoria internacional. Su área de trabajo se centra en la aplicación y desarrollo de herramientas genómicas para discernir características complejas, determinar y explorar la diversidad genética y aplicarlos al mejoramiento vegetal.

La tesis incluyó el estudio de los mecanismos genéticos de autoincompatibilidad en gramíneas alógamas y el mapeo de genes que confieren autofertilidad en estas especies. El argumento principal de este trabajo es que el sistema de autoincompatibilidad, si bien promueve altos niveles de heterocigosis en las poblaciones, también incide en el bajo progreso genético en gramíneas forrajeras. El levantar estas restricciones permitiría aplicar técnicas que maximizan la heterosis y facilitan la eliminación de genes deletéreos. El origen y modo de acción de las mutaciones que resultan en plantas autofértiles fueron estudiados, y distintos métodos fueron propuestos con el fin de desarrollar variedades sintéticas o híbridas.

Estos estudios contribuyen a un mejor entendimiento teórico de los procesos y técnicas que integran el mejoramiento genético, lo que permitirá diseñar y ejecutar programas en cualquier especie vegetal, explorar variabilidad genética de forma eficiente y discernir características genéticas complejas, entre otras. Esta es una línea de trabajo priorizada en INIA y permitirá al Ing. Do Canto aplicar técnicas de mejoramiento más eficientes y profundizar en aspectos de autofertilidad en gramíneas, enfocándose en el desarrollo de cultivares de raigrás y festuca, con colaboración en otras especies dentro del proyecto Mejoramiento genético de plantas forrajeras.

Pablo Rovira



La intensificación de los sistemas de producción animal en nuestro país demanda investigación que acompañe dicha evolución. En este contexto, el Ing. Agr. Pablo Rovira, investigador del Programa de Producción de Carne y Lana de INIA realizó un Doctorado en la Universidad del Estado de Colorado (Fort Collins, EE.UU.) en el Departamento de Ciencia Animal, con énfasis en inocuidad de carnes y sistemas de producción. El Doctorado fue supervisado por los profesores Keith E. Belk (Ciencia Animal) y Paul E. Morley (Ciencia Veterinaria) e incluyó tres proyectos de investigación relacionados a la caracterización de comunidades bacterianas y sus genes de resistencia a antibióticos en sistemas de engorde a corral y tambos convencionales y naturales en EE.UU. y Canadá, utilizando técnicas de última generación de secuenciamiento masivo de ADN bacteriano y análisis metagenómico.

El análisis metagenómico se basa en la extracción de ADN bacteriano de la muestra, preparación y secuenciado en plataformas de última generación. El estudio permitió diferenciar las comunidades bacterianas ("microbiomas") y su conjunto de genes de resistencia a antibióticos ("resistomas") según tipo de establecimiento (feedlots, tambos); protocolo de producción (convencional, natural, orgánico), nicho ecológico (heces de animales, lagunas de efluentes, suelos donde se habían aplicado los efluentes) y época del año. La información generada permitió identificar reservorios de genes de resistencia a antibióticos y su riesgo de diseminación ambiental, considerando la inocuidad del sistema y las prácticas de producción, información cada vez más demandada por el consumidor.

En el marco del Doctorado se desarrollaron protocolos para la extracción de ADN bacteriano, secuenciado en plataformas de última generación y puesta a punto de herramientas bioinformáticas. Esa experiencia se aplicará en muestras provenientes de sistemas de producción en Uruguay, mediante la interacción de INIA con instituciones de referencia para desarrollar capacidades humanas y físicas a nivel local en el área de secuenciado de ADN y metagenómica. Esa información contribuirá a promover las ventajas competitivas de nuestros sistemas de producción a nivel del sector ganadero y cárnico.



PROPUESTAS PARA EL ENGORDE DE VACAS DE DESCARTE

Ing. Agr. (PhD) Fabio Montossi
Ing. Agr. Ximena Lagomarsino

INIA Tacuarembó

INTRODUCCIÓN

La faena de vacas constituye en nuestro país una actividad muy importante, representando en el promedio de los últimos 10 años un 48% (rango de 44 a 53%) del total de animales vacunos faenados (INAC, 2016). A su vez, para el mismo período, el 37% de las vacas faenadas provienen de la región norte, lo que revela la importancia productiva y económica de esta categoría para la ganadería del país y en particular en esta región.

Desde el punto de vista de los sistemas productivos, Soares de Lima y Montossi (2016) demostraron la importancia productiva y económica de la incorporación del engorde de vacas en los sistemas de cría del Uruguay. A pesar de ello, la información científica y tecnológica publicada a nivel nacional es de muy escasa a nula, por lo que desde INIA se estableció una línea de

investigación para evaluar el desarrollo de diferentes alternativas tecnológicas que permitieran incrementar la productividad e ingreso de los sistemas de cría o ciclo completo/incompleto mediante la incorporación del engorde de vacas de descarte.

El objetivo general de estos trabajos experimentales fue evaluar el efecto de diferentes combinaciones de niveles de asignación de forraje (NOF) en verdeos invernales (avena y raigrás) y diferentes niveles de suplementación con afrechillo de arroz durante el periodo otoño-invierno. Los trabajos se realizaron en dos regiones del país (Basalto y Areniscas de Tacuarembó) midiendo la respuesta animal, la calidad de la canal y de la carne de las vacas. Estos trabajos se realizaron en la Unidad Experimental "Glencoe" de INIA Tacuarembó, ubicada en la región de Basalto, con vacas Hereford durante tres años consecutivos y en la Unidad Expe-

rimental “La Magnolia” de la región de Areniscas, con vacas Braford durante dos años consecutivos.

La disminución del crecimiento forrajero durante el otoño y las condiciones climáticas invernales determinan limitantes en las pasturas que causan disminuciones en el peso del animal o mantenimiento del mismo y una de las alternativas para solucionar esa situación es la utilización de verdeos invernales, que se caracterizan por una alta producción de forraje de buena calidad durante esta época del año.

Por otro lado, la suplementación en pastoreo busca corregir deficiencias en cantidad o calidad del forraje y obtener mejores resultados productivos (aumento de la productividad individual y por unidad de superficie), siendo el afrechillo de arroz una buena alternativa por su alto contenido de energía, proteína y lípidos para su uso en la mejora de la producción animal. A su vez, es un suplemento que tiene la ventaja debido a su amplia disponibilidad en las regiones ganaderas y un buen precio relativo frente a otras opciones de suplementación. Los tratamientos consistieron en una combinación entre nivel de oferta de forraje (NOF) y suplementación con afrechillo de arroz.

El nivel de oferta de forraje estima el forraje que se ofrece a diario para consumo del animal en base a su peso vivo (PV). Por ejemplo, un NOF de 4% para una vaca de 400 kg equivale a ofrecer 16 kg de materia seca (MS) de forraje por día ($400 \times 0,04$). En los diversos tratamientos se asignaron parcelas de pastoreo según el NOF de 2 o 4%, en función del PV de los animales y la disponibilidad de forraje de cada parcela. El área de pastoreo se calculó para 14 días, subdividiendo las mismas en sub-parcelas de 7 días de ocupación.

En los tratamientos en donde correspondió la suplementación se les ofreció a los animales afrechillo de arroz (AA) entero, sin desgrasar, a razón de entre 0,8 y el 1,6% del PV según tratamiento durante el primer año de estudio y del 0,6 y el 1,2% del PV en los restantes años. Previo al comienzo de cada estudio los animales tuvieron un periodo de acostumbamiento al consumo de suplemento durante 10 días,

RESULTADOS

Se presentan los resultados logrados en ambas regiones: Basalto y Areniscas durante los años de ejecución de la investigación.

Basalto

Se trabajó con disponibilidades de forraje promedio de 1600 kg MS/ha (materia seca por hectárea) ingresando los animales con una altura promedio de la pastura de 20 cm y retirándolos con una altura remanente de 6,2 cm (764 kg MS/ha). La utilización promedio del forraje fue de 54% (41-65%).

Previo al engorde, el peso vivo inicial de las vacas tuvo un rango de entre 422 y 480 kg.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de producción animal en los distintos tratamientos como promedio de los distintos años.

De la información mostrada en el Cuadro 1 se puede destacar que:

- La NOF4 tuvo una ganancia promedio mayor, de 1 kg/v/d (kg/vaca/día) y pesos vivos finales en el rango de 536-575 kg. En los tratamientos de NOF2, en tanto, las ganancias estuvieron entre 500 y 800 gramos/vaca/día y el peso vivo final promedio fue de 520 kg. Se destaca la reducción del período de engorde a favor de los tratamientos con NOF4 por mayores ganancias individuales.
- La producción lograda con NOF4 (sin suplementación) fue similar a la de los tratamientos con una NOF2 + suplementación con afrechillo de arroz, a razón de 0,6/0,8/1,2/1,6% PV, generando ganancias diarias promedio del orden de entre 1 y 1,3 kg/v/d, lo cual permitió pesos vivos finales de 573-583 kg. Se resalta la posibilidad de manejo del doble de carga animal en los tratamientos de NOF2 con suplementación y logrando similares ganancias individuales.
- La eficiencia de conversión del suplemento cuando se suministró a niveles de 0,6 a 0,8% PV (7-9 kg de suple-

Cuadro 1 - Resultados de producción animal logrados en los distintos tratamientos de engorde de vacas en Basalto en los años 2013 y 2014.

Tratamiento	Ganancia media diaria de peso vivo (gramos/vaca/día)	Eficiencia de conversión del afrechillo de arroz (kg suplemento/kg PV)	Carga animal (vacas/ha)
NOF 2	460 - 820	---	1,4-1,6
NOF 4	960 - 1020	---	0,8-0,9
NOF2 + AA 0,6	1340	6,7	1,4
NOF2 + AA 0,8	980	9	1,3
NOF2 + AA 1,2	1070	32,5	1,5
NOF2 + AA 1,6	1090	13,9	1,4

mento para producir 1 kg PV) fue mejor que las de los tratamientos con niveles de suplementación de entre 1,2 y 1,6% PV, donde las eficiencias variaron entre 14 y 33 kg de suplemento para producir 1 kg PV. Los menores niveles de suplementación permiten un uso más eficiente del suplemento.

- El aumento del NOF de 2 al 4% PV incrementó la producción de peso vivo por unidad de superficie (kg PV/ha) en un rango de 28-33%.
- En un período de 110 a 130 días (mayo/julio-setiembre/octubre), los sistemas de alta carga con suplementación lograron productividades individuales en el rango de entre 1 y 1,3 kg/vaca/día.

De acuerdo a las condiciones en que fue realizado este estudio, con el buen manejo de una pastura de calidad, a una asignación del NOF de 4% PV y la inclusión de la suplementación en forma estratégica en los menores niveles de asignación de forraje (NOF2), se mejora el desempeño productivo de vacas de descarte, logrando ganancias de peso vivo cercanas a 1 kg/animal/día.

Mediante la aplicación de estas tecnologías, se comprueba además las buenas productividades que se pueden lograr por unidad de superficie, ya sea por el aumento de las ganancias individuales o el aumento de la carga animal. Por su parte, niveles de suplementación de 0,6 o 0,8% PV logran muy buenas eficiencias de conversión, más aún si se considera que las vacas de descarte son una categoría adulta menos eficiente en comparación con animales en activo crecimiento.

A su vez, los datos obtenidos resaltan la importancia del agregado del suplemento en el engorde de vacas, en donde los animales que consumen afrechillo de arroz logran mejores desempeños, en parte relacionado al menor tiempo dedicado al pastoreo y por lo tanto al menor gasto energético que tienen.



Arenisca

Se trabajó con disponibilidades de forraje promedio de 2000 kg MS/ha (materia seca por hectárea) ingresando los animales con una altura promedio de la pastura de 18 cm y retirándolos con una altura remanente de 5 cm (821 kg MS/ha). La utilización promedio del forraje fue de 54% (rango de 49-59%).

Previo al engorde, el peso vivo inicial de las vacas tuvo un rango de 425 y 454 kg.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de producción animal en los distintos tratamientos como promedio de los distintos años.

De la información proveniente de los 3 años se puede destacar que:

- La NOF4 tuvo una ganancia promedio mayor (700-900 g/v/d) y pesos vivos finales en el rango de 537-547

Cuadro 2 - Resultados de producción animal logrados en los distintos tratamientos de engorde de vacas en Areniscas en los años 2013, 2014 y 2015.

Tratamiento	Ganancia media diaria de peso vivo (gramos/vaca/día)	Eficiencia de conversión del afrechillo de arroz (kg suplemento/kg PV)	Carga animal (vacas/ha)
NOF 2	350 - 560		2,0-2,5
NOF 4	700 - 890		1,2-1,4
NOF2 + AA 0,6	700 - 870	5,7-11,7	2,1-2,5
NOF2 + AA 0,8	600	36,7	2,2
NOF2 + AA 1,2	860 - 900	11,4-13,2	2,1-3,0

Cuadro 3 - Evolución trimestral de precio de la vaca gorda (U\$S/kg). Promedio de últimos 4 años

Trimestre	U\$S/kg
Diciembre-febrero	1,35
Marzo-mayo	1,28
Junio-agosto	1,46
Setiembre-noviembre	1,47

kg que los tratamientos de la NOF2 (400-600 g/v/d) con pesos vivos finales promedio de 477-518 kg. Se destaca la reducción del período de engorde a favor de los tratamientos con NOF4 por mayores ganancias individuales.

- La producción de NOF4 (sin suplementación) fue similar a la de los tratamientos con una NOF2 + suplementación con AA a razón de 0,6/0,8/1,2% PV, generando ganancias diarias promedio del orden de 700-900 g/v/d, lo cual permitió pesos vivos finales de 528-560 kg. Se resalta la posibilidad del manejo del doble de carga animal en los tratamientos de NOF2 con suplementación y logrando similares ganancias individuales.

- La eficiencia de conversión del suplemento de 0,6% PV (6-11 kg de suplemento para producir 1 kg PV) fue mejor que la de los tratamientos con niveles de suplementación de 0,8-1,2% PV, donde las eficiencias variaron entre 11-37 kg de suplemento para producir 1 kg PV. Los menores niveles de suplementación permiten un uso más eficiente del suplemento.

- En un período de 106 a 137 días (mayo/junio-agosto/noviembre), los sistemas de alta carga con suplementación, lograron productividades individuales en el rango de entre 0,7 y 0,9 kg/vaca/día.

Los aumentos de las ganancias de peso de estos sistemas permiten la obtención de buenas productividades por unidad de superficie. A su vez, el suministro de suplemento permite el aumento de la carga animal logrando buenas productividades en áreas reducidas, con la obtención de buenas eficiencias para los sistemas ganaderos de la región de Areniscas.

Duración del período de engorde de vacas

La duración del período de engorde de vacas de descarte no solo tiene implicancias productivas en el tiempo de uso de las pasturas mejoradas (en este caso verdeos de invierno), sino también por sus implicancias económicas en términos de capturar los mejores precios de venta.

En el Cuadro 3 se observa el precio (U\$S/ kg de vaca gorda) promedio por trimestre de los últimos cuatro años, evidenciando que los mejores precios se capturan entre los meses de junio a noviembre.

En la Figura 1 se aprecia el período necesario, en días, para lograr un peso final de faena de 500 kg de las vacas, los que con rendimientos carniceros del orden de 50% permiten lograr canales superiores a 250 kg. También se incluye la variable del peso inicial de engorde (420 versus 450 kg).

Es claro que los tratamientos que tienen altos niveles de oferta de forraje (NOF 4%) o que incluyen la suplementación (S) con afrechillo de arroz reducen drásticamente el período de engorde (40-50 días) para lograr los 500 kg de peso de faena, particularmente cuando el peso inicial de las vacas es de 450 kg. Con niveles de alimentación más restrictivos (NOF2 sin suplementación) o con pesos iniciales más bajos de 420 kg se requieren períodos más largos de engorde (70-120 días).

Periodos reducidos de engorde (40-50 días) permiten disponer del uso de la pastura para otras alternativas, entre otros: i) engorde de un lote adicional de vacas, ii) engorde de otras categorías vacunas (ej. novillos), iii) engorde de otras especies (ej. cordero pesado), iv) producción de semillas forrajeras, y v) producción de reservas forrajeras (ej. fardos).

Calidad de canal y carne

Al estar altamente relacionadas las características de la canal con el desarrollo del peso vivo, las mejoras obtenidas durante el periodo de engorde, en términos de pesos de faena, se reflejan en los resultados *post mortem*,

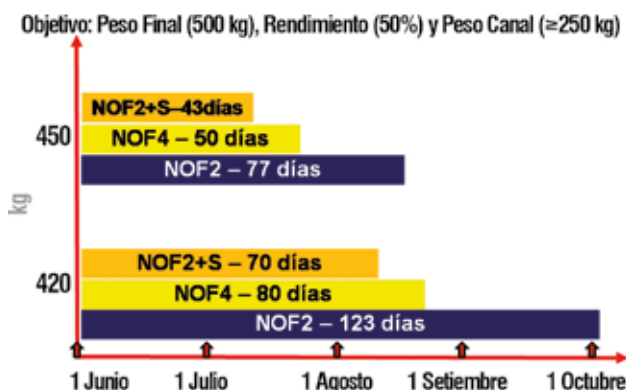


Figura 1 - Días de engorde necesarios para lograr pesos finales y de canal objetivo en vacas de descarte.

determinando mayores pesos de canal y cortes valiosos en los sistemas con un mayor nivel de oferta de forraje o con el agregado de suplemento.

Los sistemas que lograron mayores pesos de faena obtuvieron mayores pesos de canal, con mayores pesos del corte pistola, obteniendo en todos los casos cortes con los calibres requeridos por la industria frigorífica para los mercados más exigentes de carne bovina.

En la composición de la canal, el engrasamiento fue la característica que presentó mayor variación según el nivel nutricional suministrado. Al igual que lo sucedido con las ganancias diarias, al aumentar la asignación de forraje o al agregar suplemento se obtienen mayores niveles de grasa o grados de terminación in vivo, lo que se traslada positivamente a mejorar el peso de las canales y su grado de terminación.

Con estos sistemas de alimentación en la categoría de vacas de descarte fue posible obtener aceptables niveles de grados de color de la carne y la grasa, capaces de satisfacer las exigencias de los consumidores en diferentes mercados de exportación.

Sin embargo, para el caso de la terneza, es importante resaltar la necesidad de un proceso de maduración en cámara de al menos 14 días en carne de vacas Hereford para lograr el objetivo de lograr carne tierna (< 4,5 kg de fuerza de desgarre -F-). Para el caso de la raza Braford, inclusive con 28 días de maduración, no fue posible lograr valores de terneza aceptables (menores a 4,5 kg) en ninguno de los periodos de maduración. Este es un factor a considerar cuando se está utilizando un biotipo como el Braford para animales de cierta edad (mayores a 6-8 dientes al momento de la faena).

Los valores de pH registrados a las 48 horas post mortem en todos los sistemas de alimentación utilizados, no presentaron valores superiores a 5,8, indicando buenas características para su conservación y comercialización.

En la composición de los ácidos grasos, se demuestra que la carne de vacas de descarte (al igual que lo estudiado en novillos por este equipo de investigación) proveniente de sistemas pastoriles puros o con niveles bajos de suplementación (menor al 1,2% del PV), promueven la producción de carne saludable según las recomendaciones internacionales, en términos de perfiles y composición de ácidos grasos. Por ejemplo, la relación de ácidos grasos polinsaturados/ácidos grasos saturados fue superior al 0,4 en todos los tratamientos (Figura 2), valor recomendado por el Departamento de Salud del Reino Unido (1994). Lo mismo ocurrió para la relación n-6/n-3 y la concentración de ácido conjugado linoleico (CLA).

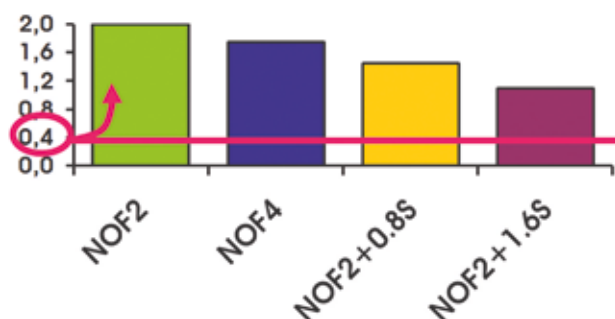


Figura 2 - Relación de ácidos grasos polinsaturados/ácidos grasos saturados para los diferentes tratamientos.

CONCLUSIONES

En la actualidad, con los precios manejados en las simulaciones de sistemas reales de producción, y aún más si consideramos precios actuales, los sistemas de cría pueden incrementar su retorno al aumentar la eficiencia reproductiva. De cualquier manera, el negocio de la cría en Uruguay es diferente al de muchos otros países, incluso muy cercanos como la Argentina. En nuestro país la vaca de descarte no es un subproducto residual del sistema, sino que es un producto principal y que en muchos casos supera en importancia física y económica a la producción de terneros en los sistemas de cría.

Se concluye que, a través del uso eficiente de la pastura de alta productividad y valor nutricional y/o a través de la inclusión estratégica de la suplementación en sistemas pastoriles en alta carga, es posible mejorar la productividad del engorde de vacas de descarte para los sistemas de cría del norte del Uruguay. En estos sistemas se consiguen mejores ganancias de peso, valorizando y agregando valor al producto (calidad de canal, carne, momento de faena, etc.).

En síntesis, la inclusión del engorde de vacas de descarte en los predios ganaderos de cría tendría un significativo impacto en la productividad e ingreso económico de los establecimientos (Soares de Lima y Montossi, 2016).

REFERENCIAS

- Department of Health. 1994. Report of health and social subject. Nutritional aspects of cardiovascular disease. No. 46. (London: HMSO)
- INAC. 2016. Bovinos. En: Informe estadístico año agrícola julio 2015-junio 2016. Montevideo: INAC. 83 p.
- Soares de Lima, J.M., y Montossi, F. 2016. Los sistemas de cría vacuna sobre basalto: Ante todo, sistemas de producción de carne. En: Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos de Basalto. INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. p 199–207. (Serie Técnica 217).
- Montossi, F. 2017. Propuestas tecnológicas para el engorde de vacas de descarte en las regiones ganaderas de areniscas y basalto de Uruguay. INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. (Serie Técnica 236). 133 P.



PRODUCCIÓN OVINA INTENSIVA: eficiencia y competitividad

Ing. Agr. Andrés Ganzábal¹
DMTV (PhD) Georgget Banchemo²

¹Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

²Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

LA PRODUCCIÓN OVINA EN NUESTRA HISTORIA ECONÓMICA

Los sistemas de producción pastoriles han caracterizado el desarrollo de nuestra ganadería a lo largo de su pasado productivo y sus frutos han sido la base de nuestra economía durante más de siglo y medio. Desde los inicios, la ovinocultura ocupó un lugar preponderante en este proceso, representando un elevado porcentaje de las exportaciones nacionales y llegando a constituir más del 50% en algunas décadas de su historia.

Sin embargo, en los últimos tiempos los mercados mundiales han sufrido transformaciones de importancia y como consecuencia los escenarios del sector agropecuario están mostrando capítulos hasta hace algunas décadas desconocidos.

Esto obliga a considerar nuevas opciones productivas, con un profundo estudio de posibilidades, y nos introduce en un concepto renovado de competitividad en el que la búsqueda y evaluación de la eficiencia se vuelve esencial para la toma de decisiones.

En este nuevo contexto y luego de la caída de los precios internacionales de la lana (a partir de la década de los 90), la producción de corderos pasó a constituir en la actualidad el principal producto del rubro ovino, merced a los buenos valores que tiene en los mercados internacionales.

POTENCIAL PRODUCTIVO DEL RUBRO OVINO

El potencial productivo de la especie ovina está muy por encima de lo que tradicionalmente hemos desarrollado en nuestro país. Características tales como precocidad sexual, partos y crianzas múltiples, ciclos productivos muy cortos, hacen que la especie presente condiciones potenciales reales para constituir sistemas muy eficientes cuando se trabaja con materiales genéticos apropiados y se cubren cabalmente sus necesidades nutricionales, llevando de esta forma a su mínima expresión los costos de mantenimiento durante el proceso de cría.

Los sistemas ovejeros desarrollados en la región de campos superficiales de nuestro país, orientados a la producción de lanas finas, aunque puedan ser etiquetados de extensivos, son igualmente eficientes y competitivos considerando sus aptitudes naturales. Sin embargo, en regiones que admiten un mayor grado de intensividad, en los que la agricultura, la lechería, la forestación o la producción de carne intensiva son factibles, el concepto de competitividad asociado al rubro ovino cambia, y es aquí donde debemos detenernos a analizar cuál es el grado de eficiencia a partir del que se tornan satisfactorios.

Hoy contamos en nuestro país con biotipos con méritos genéticos como para que las ovejas puedan destetar más que su propio peso en corderos. Para que esa potencialidad se concrete hace falta solamente acompañar las condiciones de alimentación a sus requerimientos, sin que esto represente abandonar la condición de pastoriles de los sistemas, y por tanto sin perder en esencia su condición de bajo costo.

Biológicamente una oveja de 55 a 60 kg de peso vivo, servida a fines de febrero, puede parir dos corderos y criarlos durante los meses de agosto a noviembre, destetar dos corderos de 35 kg con ganancias de peso del entorno de los 260 gramos por día, lo que requiere al menos durante los primeros 40 días de lactancia una producción de 2,5 litros de leche materna al día.

Si estimamos una carga de entre 7 u 8 ovejas de cría por hectárea (ha) estos valores nos refieren a productividades potenciales de carne de cordero que podrían superar los 500 kg de peso vivo por ha, en sistemas de cría de fácil manejo, pastoriles y de relativos bajos costos.

La producción en pequeña escala demanda producir en máximos niveles de eficiencia, como contraparte permite manejos individualizados que potencian los resultados obtenidos. En ellos el ovino ha encontrado un espacio en el cual insertarse, constituyéndose en un reducto cultural de mucho valor para el futuro de nuestra sociedad rural.

Sin embargo, las prácticas de manejo generales que buscan eficiencia y competitividad en un sistema de producción de corderos son universalmente aplicables a cualquier escala y constituyen una opción muy interesante sobre campos que admitan algún grado de intensificación en su base forrajera.

CARACTERÍSTICAS DE NUESTRA BASE FORRAJERA

La pastura como base de la alimentación y el pastoreo directo han permitido a nuestros sistemas ganaderos ser competitivos en los mercados internacionales.

El campo natural es la base forrajera predominante en los predios ganaderos y presenta la enorme virtud de ser biológicamente estable y aportar alimento de muy bajo costo. Sin embargo, la disponibilidad y la concentración de nutrientes durante buena parte del año no alcanzan a satisfacer los requerimientos de categorías exigentes en esquemas altamente competitivos. Las pasturas sembradas, por su parte, presentan variadas alternativas y aunque requieren de mayores inversiones para su implantación, constituyen una de las primeras alternativas de intensificación en la producción ganadera permitiendo obtener niveles de producción cercanos al potencial de la especie.

En Uruguay, la calidad (digestibilidad y proteína) de la mayor parte de las pasturas baja drásticamente a partir de mediados del mes de noviembre, determinando a partir de este momento la principal limitante para la obtención de performances individuales adecuadas a las necesidades de categorías exigentes como un cordero en crecimiento. Los niveles de fibra aumentan al ritmo del incremento de las temperaturas estivales, al déficit hídrico y los estados fisiológicos de nuestras principales especies.

A inicios del otoño las condiciones ambientales vuelven a ser favorables para el crecimiento de las pasturas, y dependiendo del momento de ocurrencia de las lluvias otoñales, los contenidos de energía digestible y proteína cruda se elevan considerablemente generando normalmente importantes desbalances nutricionales. El déficit hídrico estival y la mayor temperatura determinan en esta estación una importante mineralización de





la materia orgánica del suelo, elevando los niveles de nitrógeno y generando con las lluvias un fuerte rebrote del forraje, muy elevado en proteína y muy bajo en fibra para las necesidades de los rumiantes.

Desde mayo a noviembre las pasturas presentan cualidades nutricionales adecuadas a categorías de elevadas necesidades y potencial productivo, por lo que en un sistema eficiente se deben acompañar esos momentos con los de los mayores requerimientos de las distintas categorías (gestación tardía, parto y lactancia).

ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA PRODUCCIÓN EFICIENTE DE CORDEROS

A partir de los últimos días de noviembre ocurren cambios climáticos y ambientales muy importantes que repercuten con mucha intensidad sobre el comportamiento de los ovinos, en especial en categorías jóvenes y altamente demandantes como el cordero:

- La mayoría de las pasturas bajan de manera importante sus cualidades nutricionales como consecuencia de cambios que ocurren en su estado fisiológico. Este deterioro en el balance nutricional genera efectos muy marcados sobre el potencial de desarrollo de los corderos.
- El aumento en la temperatura ambiental genera en la especie ovina disminución en el apetito y por tanto en el consumo voluntario como consecuencia de cambios en la zona de confort. Por encima de la zona termo-neutra la temperatura del cuerpo aumenta y el consumo

disminuye para evitar el calor producido en el proceso digestivo. Este fenómeno es especialmente importante en corderos recién destetados.

- El aumento en los problemas sanitarios, fundamentalmente las parasitosis internas, de especial incidencia en corderos que no han desarrollado todavía ningún nivel de resistencia a la acción de los parásitos gastrointestinales, sobre todo lombriz de cuajo.

La producción de leche de las ovejas lactantes y fundamentalmente la tasa de crecimiento de los corderos disminuye drásticamente como consecuencia de la acción conjunta de estos tres factores, aumentando además la mortalidad como consecuencia de su acción combinada. Luego de este momento la permanencia de los corderos en el sistema pastoril se torna muy ineficiente por lo que, o bien deben ser vendidos cuando aún ostentan su mejor estado y condición, o pueden ser trasladados a una alternativa de confinamiento que sea capaz de evitar la acción de los factores antes mencionados.

El objetivo básico de un sistema eficiente y competitivo de producción ovina se basa en vender la mayor cantidad de corderos, con el mayor peso posible (más de 35 kg) antes de la entrada del verano. Esto implica producir "corderos pesados muy precoces" en un ciclo muy corto, biológicamente posible si utilizamos las herramientas tecnológicas adecuadas.

Si no se extraen los corderos de las pasturas al inicio del verano, se desencadenan una serie de consecuencias sobre el sistema que inevitablemente bajan su eficiencia global y por tanto su competitividad. Los corderos disminuyen su tasa de crecimiento, pierden parte de su grasa de cobertura, aumentan la probabilidad de morir y ocupan un espacio en la pastura que debería estar disponible para las categorías de cría. Posiblemente su crecimiento normal solo retorna a partir del mes de mayo y seguramente serán vendidos recién en la siguiente primavera, solo después de haber consumido las mejores pasturas durante los meses más críticos del año, quitando esa oportunidad a los vientres de cría que en esos meses están gestando, pariendo y lactando.

Un sistema de producción eficiente de corderos debe ser pensado desde este objetivo básico, considerando e implementando desde la planificación las diferentes variables que permitan su cumplimiento:

- Disponer de una cierta proporción de base forrajera cultivada, concentrando su utilización por lo menos desde mediados del mes de mayo hasta fines de noviembre, período en el cual ostentan sus mejores cualidades y balances nutricionales para los rumiantes. Preferiblemente se debe disponer de verdeos de invierno sembrados temprano y difiriendo su crecimiento otoñal para cubrir las necesidades de los ovinos durante el invierno. Este momento del año coincide con el parto de las ovejas, determinante del desarrollo del feto, de

la disponibilidad de calostro en las primeras horas de vida y por tanto de las posibilidades de sobrevivencia del cordero.

- Encarnerar el cien por ciento del stock presente en la explotación. No se deben mantener animales consumiendo forraje que en ese ejercicio no vayan a producir uno o más corderos. Esto implica, por un lado, una planificación adecuada de los descartes y su eliminación inmediata y por otro dar servicio a las corderas ya en su primer otoño de vida. Obviamente para lograrlo se requiere del uso de materiales genéticos potencialmente muy precoces, que bien alimentados sean capaces de preñarse en marzo e incluso siendo tan jóvenes producir gestaciones múltiples.

- Utilizar materiales genéticos caracterizados por presentar gestaciones múltiples, habilidad materna y elevada producción de leche. Existen biotipos maternos desarrollados o introducidos al Uruguay a partir de la década de los 90 que han demostrado en condiciones pastoriles intensivas las capacidades necesarias para cumplir con estos objetivos. La condición de un material genético que posea una alta tasa ovulatoria es necesaria pero no suficiente para contribuir a un sistema eficiente de producción ovina. La habilidad materna, además de la capacidad de partos múltiples, involucra un comportamiento maternal reflejado en una elevada sobrevivencia de corderos y capacidad lechera que le permita ganancias de peso de sus corderos mellizos superiores a los 250 a 300 gramos por día.

- Adelantar la fecha de encarnerada a fines de febrero o principios de marzo, tratando de preñar la mayor proporción de vientres durante los primeros días de la temporada de servicios. De esta manera al 30 de noviembre los corderos tendrán una edad promedio de cuatro meses, permitiendo (fundamentalmente a los mellizos) llegar a pesos de faena superiores a los 35 kg. Esta recomendación parece no coincidir con las históricas prácticas de atrasar la época de encarnerada (abril) para captar mejor tasa ovulatoria y acompasar los partos a los picos de producción del tapiz natural. Sin embargo, a la luz de la información hoy disponible, en biotipos maternos la tasa ovulatoria no parece ser inferior a inicios de la estación reproductiva, como indican los estudios desarrollados en razas tradicionales. Por otra parte, la intensificación de la base forrajera posibilita mayor elasticidad a la hora de elegir la fecha de servicio permitiendo la priorización de intereses comerciales. Los biotipos maternos tienden a presentar una estacionalidad reproductiva bien definida iniciándose sobre fines de febrero lo que imposibilitaría servicios aún más tempranos. En estos materiales la fecha de inicio de la estacionalidad reproductiva debería ser tenida en cuenta en los programas de mejora genética.

- Aprovechamiento de heterosis (vigor híbrido) y efecto aditivo que pueden proporcionar las razas carniceras terminales. La realización de este tipo de cruzamientos

se reflejan en mayores tasas de crecimiento de los corderos con respecto a los animales puros y una mejor conformación carnicera y cobertura de grasa (nivel de terminación), características estas últimas que constituyen una deficiencia de algunos de los biotipos maternos. La herramienta del “cruzamiento terminal” puede ser usada cuando el plantel de cría está estabilizado y en la carga óptima del sistema, y siempre y cuando el beneficio por concepto de venta de corderos gordos para faena supere al beneficio de vender hembras puras para cría.

- Alimentación diferenciada con concentrados a corderos lactantes al pie de sus madres y alimentación en confinamiento de corderos luego del destete. Estas estrategias que ya han sido evaluadas y validadas a nivel comercial permiten mejorar aún más la velocidad de crecimiento de los corderos lactantes y, fundamentalmente, posibilitan sacar los corderos del esquema pastoril, evitando la competencia con las ovejas por el recurso forrajero, además de ponerlo a resguardo de las condiciones ambientales antes descriptas.

Cabe señalar que estos esquemas productivos requieren de conocimientos en aspectos básicos de producción ganadera, asociados a la intensificación de la producción: siembra e implantación de pasturas y secuencias forrajeras, manejo racional de la alimentación en pastoreo, suplementación, control sanitario, esquila y acondicionamiento de lana, valorización de los productos y estrategias de comercialización.



En la actualidad también debe ser considerada la implementación de alguna herramienta de control de depredadores a los efectos de minimizar los riesgos implícitos en esta actividad.

CONSIDERACIONES FINALES

El equipo de trabajo de INIA ha desarrollado durante más de dos décadas materiales genéticos y tecnologías de producción asociadas, capaces de cumplir con los objetivos básicos de un sistema eficiente y competitivo. En sus diferentes etapas esta filosofía de trabajo ha generado una nueva forma de producción ovina, y ha acompañado el crecimiento de este nuevo segmento de la ovinocultura nacional.

Desde los primeros trabajos desarrollados en los 80 en INIA La Estanzuela y en predios comerciales (con un perfil netamente lanero), alineado a los parámetros comerciales de la época, pero incorporando un concepto de intensividad inédito hasta el momento, se pasó en los 90 a la introducción y evaluación de biotipos lecheros o maternos y al desarrollo de estrategias de alimentación.

Más adelante se incorporó la evaluación de cruzamientos terminales y maternos para producción de corderos.



Muchas fueron las publicaciones y la información generada, que se sintetizaron en una jornada realizada el 3 de julio de 2009 en INIA Las Brujas denominada “Producción ovina en pequeña escala”, impulsando un nuevo concepto dentro de la ovinocultura nacional con el concepto de oveja como “animal de granja”, capaz de transformar pasto en la carne más valiosa de los mercados internacionales y de una manera muy eficiente.

El desafío actual es llevar la experiencia desarrollada por pequeños y medianos productores a escalas mayores. El respaldo de estrategias de desarrollo llevadas adelante en forma alineada con Sociedades de Fomento, Clubes Agrarios, Agencias de Desarrollo, gremiales de productores, entre otros, han permitido transformar el mapa productivo de algunas regiones; pero mucho más importante, le han dado viabilidad, visibilidad y validación a un concepto de eficiencia relacionado a la especie ovina que arraiga la cultura, establece nuevos parámetros de competitividad en diferentes escalas productivas y proyecta horizontes de crecimiento más ambiciosos para toda la ovinocultura nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, E. y GANZÁBAL, A.. 1988. Sistemas Laneros Intensivos. La Estanzuela, Uruguay. CIAAB. Estación Experimental La Estanzuela. Miscelánea Nro. 66. 35p.

GANZÁBAL, A.. 1997. Alimentación de ovinos sobre pasturas sembradas. INIA. Estación Experimental Las Brujas. Uruguay. Serie Técnica Nro. 84.

GANZABAL, A., MONTOSI, F., BANCHERO, G., SAN JULIAN, R. y DE BARBIERI, I. 2001. Producción ovina intensiva La experiencia de INIA. En: Sistemas ovinos intensivos del litoral sur del Uruguay: enfoques de la investigación, la transferencia de tecnología y la producción. Boletín de divulgación N° 78 INIA Agosto 2001.

GANZABAL, A.; MONTOSI, F.; CIAPPESONI, G.; BANCHERO, G.; RAVAGNOLO, O.; SAN JULIAN, R. y LUZARDO S. 2007. Cruzamientos para la producción de carne ovina de calidad. Serie Técnica 170, INIA, Noviembre de 2007. . ISBN 978-9974-38-244-2.

BANCHERO G, VAZQUEZ A, QUINTANS G, CIAPPESONI G (2014) Estudio preliminar del crecimiento, desarrollo e indicadores reproductivos de hembras de seis biotipos ovinos en Uruguay Agrociencia Uruguay - Volumen 18 1:117-127.

GANZABAL, A.; BANCHERO, G.; CIAPPESONI, G.; POLI, C.; PIAGGIO, L. y FERREIRA, O. 2014. Sistemas de Producción pastoriles intensivos en pequeña escala. In: Guía Práctica de Producción Ovina en Pequeña Escala en Iberoamérica. Edición de CYTED. ISBN 978-9974-99-696-0. Diciembre de 2014.

GANZABAL, A. 2014 Impacto productivo y económico del uso de biotipos maternos en la producción de corderos. Seminario de actualización Técnica: Producción de carne ovina de calidad. Serie Técnica 221, Diciembre de 2014, p 153-160.

GANZABAL, A. 2016 Biotipos maternos ovinos. Tecnología y estrategias de desarrollo para la Producción ovina en pequeña escala. Jornada INIA Las Brujas 1° de Abril de 2016.



PRODUCCIÓN DE LANAS FINAS, UNA ALTERNATIVA VALIDADA EN SISTEMAS COMERCIALES

Ignacio Abella¹, Marcelo Grattarola¹, Martín Jaurena²,
Ignacio De Barbieri², Zully Ramos³, F. Preve⁴

¹SUL

²INIA

³Consorcio Regional de Innovación en Lanas Ultrafinas

⁴Asesor privado

ANTECEDENTES

Durante la primera década del siglo XXI, la producción de lanas finas (<20 micras) tuvo un importante desarrollo en Uruguay, vinculado principalmente a proyectos de investigación, transferencia e innovación. En ese marco se generó un paquete tecnológico para la producción de lanas finas. Los resultados de los primeros trabajos experimentales indican que la carga animal es de las variables de manejo más importantes sobre la producción y calidad del forraje, peso vivo y producción y calidad de lanas finas y superfinas.

En términos generales en Basalto, cargas animales cercanas a 5 animales/ha o niveles de oferta de forraje de 6 kgMS/100 kgPV (kilos de materia seca de la pastura por kg de peso vivo) permitieron experimentalmente producciones en torno a 20 kg de lana fina por hectá-

rea, con diámetro entre 16 y 18 micras y parámetros de calidad adecuados a los requerimientos del mercado. En situaciones donde predominan los suelos superficiales, con escasa presencia de suelos profundos, se debería considerar el uso de cargas inferiores e incluso evaluar diferentes criterios de ajuste de carga durante el año con el objetivo de asegurar la sostenibilidad del sistema, más aún frente a condiciones ambientales variables y/o adversas.

Finalmente, de estos trabajos se concluye que se pueden lograr altas producciones de lana de buena calidad manejando el campo natural en forma aliviada (4-8 cm de altura) y que se debería integrar al vacuno para la mejor combinación de factores que favorezcan la sostenibilidad productiva del sistema. En el año 2010, el equipo de trabajo de SUL e INIA, resolvió realizar seguimientos en establecimientos comerciales de pro-

ducción de lanas finas en Basalto, de forma de validar, adaptar y posteriormente difundir y transferir el conocimiento que surge de la integración de la experimentación y la experiencia productiva.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

En el período septiembre de 2010 - octubre de 2012 se realizó el seguimiento estacional y anual (base forrajera, peso vivo, condición corporal, cargas parasitarias, producción y calidad de lana, dotación) de los sistemas de producción de lanas finas en dos establecimientos en la región de Basalto. Los establecimientos participantes de la experiencia fueron: La Tapera del Sr. Charles Jones y Mataojo SC del Sr. Manuel Guelfi. El primero localizado en el departamento de Paysandú en la intersección de la ruta 26 y camino Jones, y el segundo ubicado en el este del departamento de Salto en el paraje Mataojo Grande. El trabajo se realizó sobre la base de un compromiso entre las partes, tanto de asesoramiento técnico como de voluntad para discutir la aplicación de las tecnologías adaptadas a las dos realidades productivas.

ESTABLECIMIENTO "LA TAPERA"

El sistema de producción de lana fina ocupaba 203 hectáreas (ha), divididas en 4 potreros de similar superficie (50-51 ha). En promedio, en esa área pastoreaban 600 capones y 60 vacas de invernada, con una relación lanar/vacuno (L/V) igual a 10. Anualmente, en octubre y luego de la esquila del primer vellón, ingresaban 300 capones de categoría 2 dientes (2D), permanecían en el sistema durante dos años y en setiembre, luego de la esquila del tercer vellón, se vendían. El sistema realizaba dos esquilas, setiembre para los animales que iban a venta como capones 4 dientes (4D) y octubre para los capones que continuaban en el sistema un año más (capones 2D).

Las vacas falladas ingresaban al sistema con aproximadamente 370 kg en dos momentos (30 animales en cada uno), previo al entore y posterior a la ecografía. Luego de un año, eran vendidas en noviembre y marzo con aproximadamente 460 kg. El sistema de pastoreo era rotativo, la punta eran las vacas y detrás de ellas iban los capones. Para ambas especies, el tiempo de ocupación era de una semana. Por ende, en un mismo momento, un potrero tenía vacas por una semana, otro potrero tenía capones por una semana y dos potreros descansaban 14 días.



Figura 1 - Imagen panorámica de los potreros del sistema de producción de lana fina. Establecimiento "La tapera"

En los capones 2D, el peso vivo al momento de ingresar al sistema (octubre) fue cercano a los 30 kg. Estos animales tuvieron una evolución favorable de peso vivo durante primavera y verano, experimentando mantenimiento o pérdida de peso en otoño e invierno, siendo consistente con la información experimental. La condición corporal anual de estos animales se ubicó en un rango entre 2,7 y 3,3 unidades. El capón 4D (animal luego de su segunda esquila) comenzó su último año en el sistema con un peso cercano a los 35 - 38 kg, finalizando con un peso vivo entre 35 y 45 kg. Estos animales presentaron condiciones corporales que fueron desde 2,9 a 3,6 unidades en las diferentes estaciones del año.

El sistema de alimentación de los capones, basado exclusivamente en campo natural, permitió leves ganancias de peso, generalmente en primavera, verano y parte del otoño, con puntuales pérdidas sobre el fin del otoño e invierno. El balance de estas ganancias y pérdidas se tradujo en un incremento de 0 a 10 kg de peso vivo por año, con condiciones corporales entre 2,5 y 3,5, pero generalmente cercanas a 3 unidades (un animal que no está flaco ni gordo), indicando un estado corporal adecuado cuando el objetivo primario es la producción de lana. En el Cuadro 1 se detallan los datos productivos de estas categorías obtenidos en el establecimiento en dos ejercicios.

Cuadro 1 - Productividad de lana de las categorías 2 y 4 dientes (La Tapera)

	Año 2011		Año 2012	
	Peso vellón (kg)	Diámetro lana (micras)	Peso vellón (kg)	Diámetro lana (micras)
Capones 2 dientes	3,91	19,9	3,58	17,5
Capones 4 dientes	3,97	21,6	3,63	19,9

ESTABLECIMIENTO “MATAOJO”

El sistema de producción de lana fina comenzó en la primavera de 2006, con un área de 1123 hectáreas (índice CONEAT 53) divididas en 10 potreros. En promedio, en esa área pastoreaban 4000 capones y 250 vaquillonas (relación L/V 16). En agosto de cada año ingresaban los borregos diente de leche los cuales permanecían en el sistema tres años, y luego de la esquila del cuarto vellón, eran cambiados de potrero con el objetivo de engordarlos y venderlos. La recría de las vaquillonas se realizaba dentro del sistema, con un monitoreo de peso vivo en primavera para definir los animales a entorar. El sistema de pastoreo era rotativo con dos lotes de animales: un lote de punta integrado por vaquillonas con los borregos diente de leche, seguidos por un lote de cola compuesto por capones. El tiempo de ocupación era variable en cantidad de días según el estado de los potreros. Por ende, en un mismo momento, había dos potreros ocupados y ocho en descanso.

El diagnóstico inicial al comienzo de la validación indicó que el sistema no era sostenible y altamente vulnerable a las variaciones en el clima. Las razones para este argumento eran principalmente la baja eficiencia de utilización de la pastura, el alto enmalezamiento con Cardilla, la baja frecuencia de las especies valiosas del campo natural, el incremento de áreas de no pastoreo de *Aristida jubata* en doble estructura y los riesgos de degradación de suelos por sobrepastoreo en el estrato bajo. De forma conjunta, se generaron una serie de recomendaciones de manejo para comenzar a revertir la situación de degradación de las pasturas y la alta vulnerabilidad. Entre las medidas tomadas se destacan:

- Ajustar carga al potencial de ese momento de producción del campo.
- Ajustar a la baja la relación lanar/vacuno.

- Generar e implementar un cronograma de pastoreo con días de ocupación y descanso, y/o criterios de altura del forraje para el cambio de los animales.

- Evaluar un rediseño de potreros relacionado a la disponibilidad de agua.

- Prestar especial atención a la quema de las pasturas.

- Implementar estrategias para reducir los enmalezamientos con Cardilla.

Los capones dos dientes ingresaban al sistema con un peso de entre 25 y 30 kg para alcanzar, luego de un año, pesos cercanos a los 40 kg. En el caso de los capones adultos se observó un incremento de peso en el primer año de 35 a 40 kg, y un mantenimiento de ese peso hacia el final del segundo año. En el primer año de evaluación, la condición corporal de ambas categorías fue similar dentro de cada estación comenzando en 2,7 y alcanzando prácticamente 3,5 unidades en la siguiente primavera. En el segundo año la condición corporal de los capones adultos osciló entre 3 y 4 unidades. Se destaca que, en el segundo año, como parte de los cambios realizados en el sistema, no ingresaron capones jóvenes. Nuevamente y de forma consistente, la evolución de peso vivo en este establecimiento también tiene similitudes con los resultados encontrados a nivel experimental sobre campo natural.

El ajuste de la carga animal y la relación lanar/vacuno son aspectos fundamentales de manejo que permiten mejorar el crecimiento de la pastura, la composición botánica y generar una estructura de la pastura eficiente para la cosecha de forraje.

A partir de estos cambios en el manejo se reducen las leves pérdidas de peso sobre fines de otoño e inicios de invierno y se logran mejores ganancias de peso en



Figura 2 - Vista general de los potreros del sistema de producción de lanas finas en primavera 2010 (izquierda) y fin de primavera 2012 (derecha): Establecimiento Matajo

Cuadro 2 - Productividad de lana de las categorías 2 y 4 dientes (Mataojo)

	Año 2011		Año 2012	
	Peso vellón (kg)	Diámetro lana (micras)	Peso vellón (kg)	Diámetro lana (micras)
Capones 2 dientes	3,6	20,1		
Capones adultos	3,53	20,8	3,61	19,6

primavera, verano e inicios de otoño. En el Cuadro 2 se detallan los datos productivos de estas categorías obtenidos en el establecimiento en dos ejercicios.

RESULTADO ECONÓMICO

Utilizando los coeficientes técnicos de producción animal obtenidos en los sistemas se realizó un ejercicio de simulación para evaluar el retorno productivo y económico. Se consideró un establecimiento ganadero con una superficie de 1000 hectáreas sobre campos de Basalto, con la totalidad del área como campo natural. Se estableció una carga total en torno a 0,68 UG/ha, de la que los ovinos representaron el 44% del total. En vacunos, realiza un sistema criador con venta de terneros y vacas flacas.

En la parte de ovinos, se comparó una estructura de majada Merino con ovejas de cría, sus reemplazos y

tres alternativas de salida de los machos: de borregos, que producen su primer vellón al año y se los vende para faena al siguiente otoño; capones de dos años, que producen su segundo vellón en primavera y se los vende a frigorífico con 42 kg; capones de tres años, que se venden para faena luego de producir su tercer vellón, pesando 45 kg.

En caso de aumentar el número de capones en el sistema, debe necesariamente disminuir la cantidad de ovejas de cría para no incrementar el stock ovino total. Para este ejemplo se consideró una señalada del 70%. Se utilizó una serie de precios de lana y carne promedio anual de seis años (de 2011 a 2016).

En términos de lana producida por hectárea, no hubo mayores diferencias entre las alternativas evaluadas, en tanto que hubo una mejora en la producción de carne equivalente en aquellas situaciones en las que el animal se vende de borrego o capón de segundo vellón. La mayor producción física total y el mejor resultado económico ocurrieron con la venta de capones de dos años, una vez que se esquiló el segundo vellón. Se destaca que los ingresos por lana de capones serían mayores en caso de producir vellones más pesados y con lana más fina (Cuadro 3).

Cuadro 3 - Producción física y resultado económico.

	Borrego	Capón 2	Capón 3
Carne vacuna (kg/ha)	46	46	46
Carne ovina (kg/ha)	36	35	29
Lana (kg/ha)	10	11	11
Carne equivalente (kg/ha)	107	109	101
PB carne vacuna (U\$S/ha)	65,5	65,5	65,5
PB carne ovina (U\$S/ha)	52,0	50,9	42,4
PB lana (U\$S/ha)	61,7	66,8	62,3
PB total (U\$S/ha)	179,2	183,2	170,2
Ingreso de capital (U\$S/ha)	89	92	81



CONCLUSIONES

Esta experiencia de dos años de seguimiento en dos establecimientos comerciales del Basalto que producen lana fina y carne ovina como parte de su empresa, permitió confirmar la viabilidad de la producción de lanas finas como alternativa tecnológica en sistemas reales de producción. Esta confirmación fue incluso en un contexto de sistemas diferentes en magnitud y funcionamiento, indicando la relevancia de la adecuación de las opciones productivas a las situaciones particulares de cada empresa.

En ambas empresas se destaca la organización en torno al negocio lana fina, donde existe un claro plan productivo que considera fechas de ingreso y salida de animales a los subsistemas, cargas promedio y movimientos estacionales, manejo de la alimentación considerando características del campo natural, utilización complementaria del ovino con el vacuno, planes de contingencia y la aplicación integral de tecnologías (sanidad, alimentación, genética, manejo, cosecha de lana). Se destaca también la simplicidad de los sistemas y el concepto de estar generando un producto destacado que cuenta con protocolos de cosecha con empresas acreditadas por el SUL con la descripción objetiva de sus principales características.

El resultado físico y económico registrado indica que la producción de lana fina es una opción productiva atractiva para aquellas empresas que posean limitadas opciones de diversificación debido al contexto productivo del Basalto. La producción de lana fina con una estructura con dos o tres edades de capones de la raza Merino es un negocio atractivo. Esto tiene connotaciones desde el punto de vista biológico, ya que la categoría de

capones se comporta bien en cuanto a la productividad de lana y carne en Basalto superficial y medio, con un menor costo de producción en cuanto a la atención, el manejo y el control de parasitosis internas y simplifica el manejo de los ovinos en la empresa. A su vez, el hecho de incluir capones sin aumentar la dotación ovina del establecimiento permite ajustar el número de categorías más sensibles como las de ovejas de cría y de reemplazo, pudiendo así mejorar su atención, sanidad y alimentación.

Con relación al recurso de las pasturas, es importante evaluar la situación inicial para determinar la carga lógica que soportaría el sistema. En sistemas de pastoreo rotativo es importante definir previamente el tipo de suelo donde será instalado, la cantidad de potreros necesarios, la carga, la relación L/V, fechas de ingreso y salida y el tipo de rotación, para estabilizar el planteo y evitar la degradación de la pastura. Finalmente, se debe considerar la elevada relevancia de la genética a usar para lograr alcanzar los objetivos en estos esquemas más enfocados a la producción de lana fina. La raza Merino Australiano cuenta con una evaluación genética poblacional que permite a los productores comprar reproductores con información del mérito genético (DEP) de peso de vellón, diámetro de la fibra y el peso del cuerpo de los animales, entre otras.

AGRADECIMIENTOS

SUL e INIA agradecen a los empresarios, Srs. Charles Jones y Manuel Güelfi, y los colaboradores de los establecimientos La Tapera y Matajojo por su participación, dedicación e involucramiento en el trabajo de monitoreo realizado en sus empresas. Se agradece al Ing. Agr. Ignacio Buffa por el trabajo realizado en la modelación de los resultados físicos y económicos.





NUEVOS CULTIVARES DE ARROZ PARA EL SISTEMA CLEARFIELD® INIA CL212 E INIA CL244

Ing. Agr. (MSc) Pedro Blanco, Ing. Agr. (PhD) Federico Molina, Ing. Agr. (PhD) Fernando Pérez de Vida, Ing. Agr. (Dr.) Sebastián Martínez, Ing. Agr. Gonzalo Carracelas, Ing. Agr. (Dra.) Ana Laura Pereira, Ing. Agr. Jesús Castillo, Ing. Agr. (MSc) Néstor Saldain, Téc. Agr. José Vargas, Bach. Tec. Q. B. I. Mario Villalba, Téc. Agr. Fernando Escalante, Téc. Agr. Alexandra Ferreira, Téc. Agr. Beto Sosa

Programa Nacional de Producción de Arroz

Los cultivares Clearfield® INIA CL212 e INIA CL244 se han cultivado en los últimos años bajo el sistema de validación, acordado con el Consorcio Nacional de Semilleristas de Arroz (CNSA). En la zafra 2016/17 alcanzaron un área cultivada de 6453 y 1108 ha, respectivamente, representando conjuntamente el 4,5% del área total de cultivo y 20% de la superficie cultivada con el Sistema Clearfield®. Estos cultivares fueron desarrollados en el marco de un acuerdo de investigación con BASF, contando con la segunda generación de resistencia a imidazolinonas desarrollada por Louisiana State University (LSU). Recientemente, INIA obtuvo una sub-licencia de esta tecnología, lo que posibilita la comercialización

de estos cultivares, que se encuentran en proceso de licenciamiento al CNSA.

INIA CL212 e INIA CL244 son cultivares precoces de tipo Indica, obtenidos por selección a partir de cruza- mientos que involucran a progenitores de muy buena calidad de grano, como el mutante resistente de la variedad Cypress, IRGA 417 e INIA Olimar.

INIA CL212 cuenta con resistencia a Brusone, causado por el hongo *Pyricularia oryzae*, buen tamaño de grano y mayor tolerancia a vuelco y desgrane que otras variedades disponibles para esta tecnología, manteniendo buen rendimiento industrial, aunque la incidencia de yesado ha sido algo inestable. Por su parte, INIA CL244 posee buena calidad molinera y culinaria, con menor porcentaje de yesado, pero es susceptible a *Pyricularia*. En este artículo se repasan sus características y comportamiento a nivel experimental y comercial, así como algunos aspectos básicos de manejo.

Cuadro 1 - Comportamiento de INIA CL212, INIA CL244 y variedades testigo en la zona Este. Características agronómicas y sanitarias, promedio en 7 años (2010/11 - 2016/17) (37-33 ensayos).

Cultivar	Altura cm	C.Flor. días	Scler. (1)	Pyricularia (1)		Vuelco (1)	Desgrane. (1)
				hoja	panoja		
Inov CL	89	101	4,1	4,7	5,0	3,4	4,6
Gurí INTA CL	89	103	4,4	6,3	6,7	3,1	4,6
CL244	88	98	5,2	6,3	8,3	4,5	3,9
CL212	90	101	4,1	1,7	1,7	3,1	3,5
Puitá INTA CL	87	102	4,7	5,2	7,0	4,2	4,5

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 0 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

SISTEMA DE PRODUCCIÓN CLEARFIELD®

Esta tecnología implica el uso de la familia de herbicidas imidazolinonas y la siembra de cultivares resistentes, lo cual permite el control químico selectivo del arroz rojo y de un amplio espectro de malezas. La resistencia ha sido obtenida por mutaciones inducidas, un método de mejoramiento convencional, por lo que estos cultivares no se consideran genéticamente modificados. En la zafra 2016/17, el área ocupada por variedades e híbridos Clearfield® (CL) alcanzó en nuestro país a 38267 ha, 23,1% de la superficie total cultivada. Conjuntamente, INIA CL212 e INIA CL244 representaron 20% del área CL. Si bien esta tecnología es muy potente en el control de malezas, tiene algunas debilidades, relacionadas con los cruzamientos naturales, que ocurren en baja frecuencia entre las variedades resistentes y el arroz rojo, y con la facilidad de desarrollo de resistencia por las malezas. Debido a esto, para contribuir a la sostenibilidad de la tecnología, es importante el uso de semilla certificada, la utilización del herbicida y dosis recomendadas, la eliminación de plantas de arroz rojo que hayan sobrevivido al control, la rotación con arroz no CL o con otros cultivos que impliquen la utilización de herbicidas con diferente modo de acción, así como el uso de éstos en mezclas de tanque con el herbicida Kifix.

ANTECEDENTES

INIA CL212 e INIA CL244 ingresaron en ensayos preliminares de evaluación en 2006/07, por lo que se cuenta con información de 11 zafras y 58 ensayos. En base a los resultados obtenidos, estos cultivares ingresaron al sistema de validación en cultivos comerciales, previsto en el convenio de validación, licencia temprana y producción de semilla de cultivares de arroz, acordado entre la Asociación de Cultivadores de Arroz, la Gremial de Molinos Arroceros, COOPAR e INIA. La multiplicación de semillas de INIA CL244 fue iniciada en 2010/11, ingresando en validación al año siguiente. Por su parte, la purificación de semillas de INIA CL212 fue iniciada en 2011/12, realizándose una multiplicación contra estación en el invierno de 2012, ingresando a validación en pequeña escala en 2012/13.

COMPORTAMIENTO A NIVEL EXPERIMENTAL

Características agronómicas

Si bien se cuenta con una base de datos de 11 años, a nivel experimental, en la primera parte de la serie se utilizó como variedad testigo a Puitá INTA CL, que en las últimas zafras ha desaparecido del cultivo. Por este motivo, para caracterizar el comportamiento de los cultivares, se presenta información de una base de los últimos 7 años, desde que se incorporó como testigos en los ensayos al híbrido Inov CL y Gurí INTA CL.

INIA CL212 e INIA CL244 poseen un tipo de planta similar al de las demás variedades Indica disponibles, con hojas erectas, pubescentes, y con alto macollaje. INIA CL244 es el cultivar CL más precoz disponible (Cuadro 1). INIA CL212 ha presentado resistencia a Pyricularia en hoja y cuello de panoja en viveros realizados en Uruguay y Brasil, mostrando también una menor incidencia de Podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*) que INIA CL244. INIA CL212 también posee buena tolerancia a vuelco y es la variedad CL con mayor tolerancia a desgrane entre las disponibles.



Cuadro 2 - Comportamiento de INIA CL212, INIA CL244 y variedades testigo en la zona Este. Promedios de rendimiento, calidad industrial y culinaria en 7 años (2010/11 – 2016/17) (37-33 ensayos).

Cultivar	Rendimiento		B. Total %	Entero %	Yesado %	Álcali	Amilo %	Largo mm
	kg/ha	% Puitá						
Inov CL	11070	132	70,1	60,9	6,5	6,7	22,4	6,30
Gurí INTA CL	10033	120	70,1	64,4	3,8	6,7	22,1	7,01
CL244	9282	111	68,6	63,1	3,3	6,6	24,1	6,55
CL212	9244	110	69,0	63,4	6,7	6,6	23,4	6,94
Puitá INTA CL	8374	100	69,0	64,0	2,3	6,6	22,7	6,00

Rendimiento y calidad de grano

En el Cuadro 2 se observa que, para la zona este, los rendimientos promedio de INIA CL244 e INIA CL212, en 7 años, fueron intermedios entre el de Gurí INTA CL y Puitá INTA CL, con una ventaja sobre esta última de 10-11%. La ventaja de Inov CL y Gurí INTA CL sobre INIA CL212 e INIA CL244 es más amplia en siembras tempranas, y se reduce al atrasar la fecha de siembra, hasta anularse.

Los porcentajes promedio de grano entero de los nuevos cultivares de INIA son similares (63%) y superiores al del híbrido Inov CL, pero el porcentaje de yesado promedio de INIA CL244 es la mitad que el de INIA CL212 y el híbrido. Los parámetros físico químicos de INIA CL212 e INIA CL244, indicadores de la calidad

culinaria, son típicos de los cultivares Indica, con contenido de amilosa intermedio-alto, algo mayor al de las demás variedades comerciales CL. Cabe mencionar que en pruebas de cocción, INIA CL244 ha mostrado un comportamiento superior, y que algunos mercados han mostrado buena aceptación de la variedad.

De todas formas, en estudios preliminares realizados por LATU, la información sobre los componentes de calidad de mayor importancia permite agrupar a INIA CL212 e INIA CL244 en un grupo de calidad junto a INIA Olimar (A. Billiris *et al.*, LATU, com. pers.). Las dimensiones de grano de INIA CL212 son mayores que las de INIA CL244, Puitá INTA CL e Inov CL.

RENDIMIENTO A NIVEL COMERCIAL

En el Cuadro 3 se resume información del rendimiento y área de siembra de INIA CL212 e INIA CL244 en las zafas 2015/16 y 2016/17, para las diferentes zonas de producción y a nivel del país. La información fue consolidada en base a datos presentados por la industria en los Grupos de Trabajo Arroz realizados en 2016 y 2017. En la zafra 2015/16, con condiciones de cosecha difíciles, el rendimiento de INIA CL212 fue similar al de Gurí INTA CL en la zona este, y ampliamente superior en la zona norte, seguramente asociado a su mayor resistencia a vuelco y desgrane. Globalmente, el rendimiento de INIA CL212 fue 2,4% mayor al de Gurí INTA CL en 2015/16. En esta zafra, la ventaja del híbrido Inov CL sobre INIA CL212 fue de 10%.

En 2016/17, en la zona este, Gurí INTA CL tuvo una ventaja de rendimiento sobre INIA CL212 de 4%, mientras que en las zonas centro y norte los mayores rendimientos fueron mostrados por INIA CL212 y Gurí INTA CL, respectivamente, con ventajas de 11% de una sobre la otra. Para el total del país, en esta zafra, la ventaja de Gurí INTA CL sobre INIA CL212 fue de 4%, y la de Inov CL de 9%.

Considerando ambas zafas, el rendimiento a nivel del país de Gurí INTA CL e INIA CL212 fue similar, en torno a 8,3 t/ha. En la zona norte, don-

Cuadro 3 - Área y rendimiento de variedades Clearfield® a nivel comercial, en las zafas 2015/16 y 2016/17, por zona y en el país. Datos del Grupo de Trabajo Arroz (área relevada es 83% del área total).

	Cultivar	2015/16		2016/17	
		ha	kg/ha	ha	kg/ha
Este	Inov CL	17168	9150	14603	9292
	Gurí INTA CL	3687	8450	5265	8629
	CL212	3247	8300	5825	8291
	CL244	1579	8000	1099	7900
Centro	Inov CL			2333	8437
	Gurí INTA CL	451	7050	458	8900
	CL212			60	9850
	CL244				
Norte	Inov CL	594	6450	627	7767
	Gurí INTA CL	748	6500	392	9874
	CL212	709	7950	826	8856
	CL244				
País	Inov CL	17762	9056	17563	9124
	Gurí INTA CL	4886	8032	6115	8729
	CL212	3956	8226	6711	8375
	CL244	1579	7978	1099	7900

de ambas variedades tuvieron comportamientos contrastantes en ambas zafras, el rendimiento promedio de INIA CL212 fue 2,6% mayor al de Gurí INTA CL y 18% mayor al de Inov CL. El rendimiento promedio de INIA CL244, con un área de cultivo concentrada en Rocha, fue 4,6% inferior al de INIA CL212.

ASPECTOS DE MANEJO

Resistencia a herbicidas

En un ensayo realizado en 2014/15 para evaluar la tolerancia a Kifix, se incluyó un tratamiento de referencia, con herbicida convencional y desmalezado manual, y varias dosis y momentos de aplicación del herbicida Kifix, recomendado para el sistema Clearfield® en nuestro país. Los tratamientos fueron los siguientes:

	Tipo de tratamiento
1	Clomazone pre emergente (0,8 l/ha)
2	Kifix pre emergente + Kifix post emergente (140 + 140 g/ha). Tratamiento estándar
3	Kifix pre emergente + Kifix post emergente (280 + 280 g/ha),
4	Kifix post emergente (280 g/ha)
5	Kifix post emergente (560 g/ha)

Todos los tratamientos de Kifix se acompañaron del coadyuvante recomendado. Se incluyeron a los cultivos INIA CL244, INIA CL212, Inov CL y El Paso 144, así como a la línea experimental CL933, de tipo Japónica tropical (calidad americana).

El rendimiento de El Paso 144 en el tratamiento 1, con herbicida convencional, fue de 10,2 t/ha, con 109 días de siembra a floración. El único caso en que se registraron diferencias significativas en rendimiento por el

tratamiento de herbicida fue en INIA CL212, pero esta respuesta se debe al menor rendimiento del cultivar en el tratamiento con clomazone, donde también se atrasó el ciclo a floración 5 días respecto al tratamiento recomendado, al igual que en Inov CL (Cuadro 4). En el tratamiento recomendado, los rendimientos de Inov CL, INIA CL244, CL933 e INIA CL212 fueron 13,3, 11,6, 11,3 y 10,4 t/ha, respectivamente. Estos rendimientos estuvieron en un nivel similar o superior al mostrado por El Paso 144 en el tratamiento de control de malezas convencional. En base a estos resultados preliminares, en una estrategia de alternar principios activos, o de utilizar mezclas de estos, para manejar el desarrollo de resistencia de las malezas, no parece conveniente utilizar clomazone en pre emergencia en INIA CL212, sino buscar otras alternativas, salvo que el clomazone se utilice asociado al antídoto (Riceprotec). Si bien en INIA CL244 se observa una tendencia similar, la diferencia no alcanzó a ser estadísticamente significativa.

Respuesta a densidad de siembra y nitrógeno

En un ensayo conducido en 2016/17 se estudió la respuesta a densidad de siembra y nitrógeno en INIA CL212.

Con densidades de: D1 = 62 kg/ha, D2 = 103 kg/ha, D3 = 154 kg/ha y D4 = 206 kg/ha, si bien se encontraron diferencias en la población inicial de plantas, con mayores valores en D3 y D4, la densidad de siembra no tuvo efectos significativos en el rendimiento. En tal sentido, la D2 fue suficiente para lograr una población de 202 plantas/ha, considerada como población óptima que no limita el rendimiento.

Los tratamientos de fertilización nitrogenada establecidos fueron: N1 = 0 kg/ha de N, N2 = Indic. 55 + 37 kg/ha de N, N3 = 45 + 37 kg/ha de N y N4 = 67 + 45 kg/ha de N. El tratamiento basado en indicadores (N2), así como el de fertilización elevada (N4), tuvieron rendimientos

Cuadro 4 - Tolerancia de cultivos Clearfield® a Kifix, Paso de la Laguna, 2014/15.

		CL244			CL212		CL933		Inov CL		
Tratamiento		Com. flor. días	Rend. kg/ha	Fito tox.	Com. flor. días	Rend. kg/ha	Altura cosecha cm	Rend. kg/ha	Com. flor. días	Rend. kg/ha	Fito tox.
1	Clomazone Pre	93	10423	2,0	98	8358	85	9681	99	12535	2,3
2	Kifix 140 pre + 140 post	91	11579	1,8	93	10367	87	11327	94	13307	1,0
3	Kifix 280 g pre + 280 g post	90	10860	1,3	93	9588	85	10864	98	12550	1,3
4	Kifix 280 g post	92	10729	2,5	97	10474	89	10948	99	12637	2,0
5	Kifix 560 g post	93	10863	2,8	97	9838	88	11659	100	13904	2,3
Media tratamientos Kifix		91	11008	2,1	95	10067	87	11199	98	13099	1,6
Media general		92	10891	2,1	96	9725	87	10896	98	12986	1,8

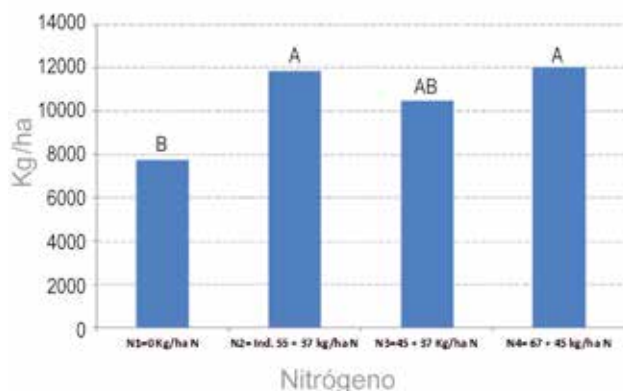


Figura 1 - Respuesta de INIA CL212 a nitrógeno, Rendimiento Sano, Seco y Limpio (SSL). Paso de la Laguna, 2016/17. Probabilidad: N = 0,06, D = ns, DxN = ns.

similares, de 12 t/ha aproximadamente (Sano Seco y Limpio), con un incremento significativo, de unas 4 t/ha respecto al testigo sin fertilizar (Figura 1). Otro aspecto interesante es que el tipo de planta de INIA CL212 le permitió tolerar una alta fertilización nitrogenada sin producir un exceso de biomasa, manteniendo alta productividad. Este aspecto se vio reflejado a fin de ciclo mediante la determinación del índice de cosecha (IC= kg/ha de materia seca en grano respecto a la materia seca total en grano + paja). Los valores de IC determinados en función de los tratamientos de nitrógeno fueron de 0,56, 0,55, 0,57 y 0,55 para la N1, N2, N3 y N4 respectivamente.

CONCLUSIONES

Los cultivares INIA CL212 e INIA CL244 se posicionan como una alternativa viable para el uso del sistema Clearfield®. En particular INIA CL212, combinando buen potencial de rendimiento, resistencia a Brusone, precocidad y tolerancia a vuelco y desgrane, constituye una buena alternativa para zonas en las que la presión de *Pyricularia* es alta, o para siembras de noviembre. Por su parte, INIA CL244, está encontrando buena aceptación en mercados internacionales, en base a su calidad de grano, mostrando buena adaptación al sur de la Cuenca de la Laguna Merín, donde la presión de *Pyricularia* es menor.

En la búsqueda de estrategias que ayuden a manejar el desarrollo de resistencia en el sistema Clearfield®, los estudios preliminares muestran que es conveniente evitar el uso de Clomazone en pre emergencia en estos cultivares, en especial en INIA CL212, salvo que su utilización se asocie al antídoto.

Debido a su precocidad, ambos cultivares alcanzan rápidamente la fase de elongación de entrenudos, especialmente INIA CL244, siendo importante revisar el cultivo para realizar la aplicación de urea en el momento adecuado, evitando limitar el potencial de rendimiento con aplicaciones tardías. INIA CL212 tiene buena respuesta a nitrógeno, manteniendo una arquitectura de planta sin exceso de desarrollo foliar, aún con altas aplicaciones del nutriente.





MEJORANDO LA EFICIENCIA DE LA COSECHA DE CEBOLLA: mecanización del arrancado e hilerado

Ing. Agr. (MSc) Cecilia Berrueta¹

Ing. Agr. (PhD) Jorge Arboleya¹

Asist. Inv. Marcelo Falero¹

Ing. Agr. Eduardo Campelo²

¹Programa Nacional de Producción Hortícola

²Dirección General de la Granja, MGAP

la tradicional recolección manual de cebolla. Entre los principales factores que impulsan la creciente mecanización del cultivo destacan las actuales dificultades para conseguir mano de obra suficiente y calificada y el aumento relativo de su peso en los costos de producción, sumado a la posibilidad de cosechar más rápidamente evitando condiciones ambientales desfavorables.

Se pueden distinguir dos etapas en la cosecha mecanizada de cebolla:

INTRODUCCIÓN

La cosecha es uno de los momentos críticos del cultivo de cebolla. Las condiciones ambientales, en especial la ocurrencia de lluvias o riesgo de quemado de sol, pueden perjudicar la calidad de los bulbos, principalmente si son destinados a la conservación. Es necesaria una buena planificación de la cosecha de acuerdo al riesgo de precipitaciones, necesidad de mano de obra, área a cosechar, infraestructura disponible, envases y transporte.

En los últimos años se advierte una tendencia creciente a la cosecha mecanizada del cultivo, sustituyendo a

1 – Arrancado e hilerado: Constituye el proceso de arrancado de los bulbos, que luego son levantados y reunidos en un cordón o hilera a nivel de superficie. Puede incluir o no el corte previo del follaje.

2 – Levantado: Se elevan los bulbos por medio de acarreadores que los depositan en tolvas o tienen algún sistema para el llenado de bins o bolsones.

En los casos donde se corta el follaje no es posible realizar el secado de la cebolla en el campo (curado) por el peligro de quemado de sol. Por lo tanto, se deben levantar en forma inmediata y se almacenan mayormente en bins, en diferentes condiciones de acuerdo

a la infraestructura disponible en cada predio. Cuando el arrancado e hilerado es con follaje se puede realizar el curado a campo para luego levantar la cebolla y almacenarla.

Según la encuesta hortícola (DIEA/DIGEGRA, 2017) hay 696 productores de cebolla en el país y se cultivan 1531 hectáreas (ha), por lo que la superficie promedio por predio es 2,2 ha. Una de las limitantes para la incorporación de máquinas en el proceso productivo, especialmente para los pequeños productores, es la gran escala de los equipos y la dificultad económica para adquirir este tipo de maquinaria. En estos casos es necesario contar con herramientas que faciliten la cosecha, sin implicar grandes modificaciones en la estructura de manejo del predio, maximizando el beneficio de las inversiones.

Considerando estos aspectos, en el 2015 se formalizó un convenio entre DIGEGRA/MGAP e INIA para introducir maquinaria de origen extranjero, adecuada a predios de productores familiares y su validación en el manejo de la cosecha de cebolla. En ese contexto se adquirió con recursos provenientes del Fondo Nacional de la Granja una máquina arrancadora e hileradora de cebolla desarrollada en Brasil por una empresa ubicada en Rio Grande del Sur. El principal objetivo fue la evaluación de su funcionamiento y adaptación a distintas condiciones de cultivo y la difusión de sus ventajas para el manejo de la cosecha de cebolla en predios familiares.

La arrancadora de cebolla que se adquirió es de la marca CK visión Máquinas Lda. (Brasil) Modelo Kraftfeld (Figura 1) y presenta las siguientes características:

- Sistema de arranque: cuenta con una cuchilla dentada con regulación de altura y profundidad.

Al pasar por debajo de los bulbos los suelta y corta las raíces.

- Sistema de elevación y limpieza: formado por rodillos giratorios que separan la cebolla de la tierra.

- Sistema de hilerado: formado por deflectores regulables para acompañar la caída de los bulbos. La regulación de los deflectores permite variar el ancho de la hilera.

En el marco del convenio de trabajo se realizaron evaluaciones en predios comerciales y en la estación experimental INIA Las Brujas. Las actividades en los predios consistieron en validaciones participativas con productores y técnicos para evaluar en conjunto el funcionamiento de la máquina y la necesidad de realizar ajustes de acuerdo a distintas características del cultivo, tipos de suelo, etc. En la estación experimental se evaluó el impacto del arrancado e hilerado mecánico sobre la calidad y la vida poscosecha de los bulbos.

VALIDACIONES PARTICIPATIVAS EN PREDIOS COMERCIALES

Se realizaron 8 validaciones en predios de productores de distintas zonas de Canelones, Montevideo y en la estación experimental INIA Las Brujas. En estas actividades participaron técnicos vinculados al convenio, técnicos asesores prediales y productores de las zonas.

Los sitios presentaban distintas características en cuanto a estado general del cultivo (área foliar), densidad de plantas, porcentaje de plantas volcadas, grado de enmalezamiento y humedad de suelo. Esto permitió realizar observaciones colectivas del funcionamiento de la máquina en distintas condiciones (Cuadro 1).

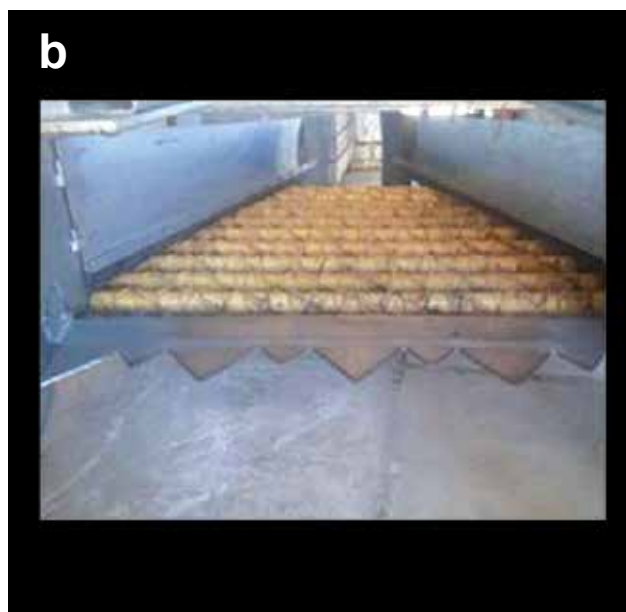


Figura 1 - (a) Arrancadora de cebolla adquirida en convenio DIGEGRA-INIA; (b) Sistema de arranque, elevación y limpieza.

Cuadro 1 - Resumen de las observaciones del funcionamiento de la máquina en cada predio.

Ubicación	Variedad	Densidad plantas/ha	Volcado (%)	Malezas	Funcionamiento de la máquina	Observaciones
Cuatro Piedras 1	H9	268.000 4 filas	36	Pocas	Muy bueno	Buena hoja
Cuatro Piedras 2	Canarita	263.000 4 filas	31	Pocas	Muy bueno	Suelo húmedo
Paso Garua	Pantanoso	173000 3 filas	38	Pocas	Regular	Baja densidad y malezas grandes
Las Brujas INIA	Pantanoso	286.000 4 filas	30	Sobre los bordes	Medio	Muy húmedo no limpia raíces
Paso Pache 1	Santina	250.000 4 filas	25-30	Pocas	Muy bueno	Suelo húmedo
Paso Pache 2	Santina	206.000 4 filas	3	Sobre los bordes	Regular	Problema de malezas en bordes
Canelón Chico	Sintética	213.000 4 filas	26	Pocas	Medio	Muy húmedo no limpia raíces
Rincón del Cerro	Canarita	200.000 4 filas	20	Pocas	Malo	Suelo muy compactado y seco.

El factor densidad de plantas por hectárea fue muy importante. Con densidades de alrededor de 250.000 plantas/ha o superiores, en canteros con 4 filas de plantas y con un área foliar importante, se logró cubrir suficientemente los bulbos en el hilerado y se obtuvieron muy buenos resultados. Los bulbos quedaban “engavillados” y protegidos del sol. En cambio, con densidades bajas (menores a 200.000 plantas/ha), a 3 filas por cantero, no se logró un buen armado de la gavilla.

Otro factor relevante fue el porcentaje de plantas volcadas. Se observó que un porcentaje de volcado menor al 30% y con buen número de hojas verdes, logra un mejor tapado de los bulbos y formación de la gavilla.

En los suelos más arcillosos y con mayor humedad, como el caso de la evaluación en Canelón Chico (precipitación previa de 70 mm dos días antes de la cosecha) y en INIA Las Brujas, la cebolla fue hilerada, pero se dificultó el desprendimiento de la tierra de las raíces. Esto permitió que las raíces siguieran creciendo, dificultando el curado y secado. En INIA se sumó también el extenso sistema radicular asociado a la siembra directa. En cambio, en suelos con humedad pero más livianos (Paso Pache y Cuatro Piedras) no se encontró dificultad para el desprendimiento de tierra de las raíces durante el arrancado. En la evaluación en Rincón del Cerro, el suelo se encontraba muy compactado y con alto nivel de erosión. Estas condiciones físicas acompañadas de una muy baja humedad del suelo impidieron un correcto arrancado e hilerado. Las dificultades se asociaron a impedimentos para el corte del suelo por la cuchilla y al desprendimiento de la tierra de las raíces.

Malezas de bajo porte y tiernas no generan mayores inconvenientes para el arrancado de la cebolla. Sin embargo, malezas de las especies sanguinaria o pasto

alambre (*Poligonum aviculae* L); cepa caballo o abrojo chico (*Xanthium spinosum*), con tamaños mayores a 40 cm de altura y más leñosas, no eran cortadas por la cuchilla y quedaban atascadas en el sistema. Otras como las especies yerba carnífera (*Conyza bonariensis* [var. *bonariensis* y var. *angustifolia*]) y viznaga (*Ammi visnaga*) no dificultaron el funcionamiento.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ARRANCADO MECÁNICO CON RESPECTO AL MANUAL

Se evaluó la calidad de los bulbos y la conservación poscosecha de cebollas arrancadas e hileradas de forma mecanizada, en comparación con la cosecha manual tradicional. También se midió el tiempo requerido por cada sistema de arrancado por unidad de superficie.

Se utilizó la variedad Pantanoso del Sauce CRS. El arrancado se realizó el 13/12/2016 con un porcentaje de volcado promedio de 30%. El engavillado manual se realizó arrancando la cebolla y colocando la gavilla sobre el cantero en 12 metros (m) de cantero. El arrancado con la máquina se realizó en toda la parcela de 24 m de largo y luego se pasó acomodando alguna cebolla que quedaba descubierta. La velocidad de avance del tractor durante el arrancado estuvo entre 2 y 3 km/hora. Se registró el tiempo empleado en el arrancado y engavillado manual y mecanizado. Se registró fotográficamente el grado de cobertura de los bulbos por las hojas después del arrancado. El 29/12/2016 se realizó el levantado de la cebolla del campo. Se levantaron 8 m de gavilla de cada parcela y se guardaron en galpón. A los 57 y 145 días del arrancado se realizaron evaluaciones de la calidad de los bulbos cosechados, cuantificando el número y peso de bulbos sanos (sin daños), quemados de sol, con daño mecánico, con pudriciones y otros descartes.

Tiempo de trabajo

El tiempo de arrancado manual fue en promedio 2 horas y 5 minutos cada 100 metros de cantero.

El arrancado con la máquina se realizó en 2,5 minutos cada 100 m de cantero. Luego se pasó acomodando alguna cebolla que quedaba descubierta, lo que llevó en promedio 24 minutos cada 100 m de cantero.

Calidad poscosecha

Los distintos sistemas de arrancado mostraron diferencias en el grado de cobertura de los bulbos después del engavillado y luego de 16 días de curado a campo (Figura 2). Los resultados obtenidos en cuanto a incidencia de quemado de sol, heridas mecánicas durante el arrancado y pudriciones en la evaluación del 7/2/2017 a los 57 días de la cosecha se presentan en el Cuadro 2.

a. Mecanizado: enseguida del arrancado



b. Manual: enseguida del arrancado



c. Mecanizado: luego del curado



d. Manual: luego del curado



Figura 2 - Cobertura de bulbos luego de la cosecha mecánica al momento del arrancado (a) y el levantado del campo (c); Cobertura con cosecha y engavillado manual al momento del arrancado (b) y levantado de bulbos tras el curado en el campo (d).

Cuadro 2 - Número de bulbos totales evaluados, quemados de sol, con daño mecánico y con podredumbre a los 57 días de la cosecha.

Tratamiento	Número de bulbos evaluados ¹	Número de bulbos con daño de sol	Número de bulbos con daño mecánico	Número de bulbos con pudriciones
Manual	447	68 a	8 a	20 a
Mecánico	390	80 a	21 b	17 a

Nota: letras distintas difieren estadísticamente

Cuadro 3 - Número de bulbos evaluados, porcentaje de bulbos con pudriciones, porcentaje de bulbos podridos según estado inicial (sin daños y con quemado de sol).

Tratamiento	Número de bulbos evaluados	Porcentaje de bulbos podridos (%)	Porcentaje de podridos que no presentaban daño de sol (%) ¹	Porcentaje de podridos que estaban quemados de sol (%) ²
Manual	395	2,6 ^{ns}	2,5	3,6
Mecánico	341	6,4	3,9	15,5

¹ Porcentaje calculado en relación al número total de bulbos sin daños mecánicos y de sol.

² Porcentaje calculado en relación al número total de bulbos con daño de quemado de sol.

No se encontraron diferencias significativas en el número de bulbos con daño de sol entre los tratamientos. Sin embargo, en los bulbos arrancados mecánicamente los daños de sol fueron más severos, afectando catáfilas más internas. En los cosechados manualmente, si bien se registraron muchos bulbos con daño de sol, los daños eran muy superficiales y afectaban a las catáfilas más externas.

En cuanto al daño mecánico, se observó una incidencia mayor con el arrancado mecanizado. En la cosecha manual los bulbos con daño mecánico se asociaron principalmente a casos donde el disco basal y las raíces quedaban adheridos al suelo tras el arrancado. En cuanto a las pudriciones, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Conservación de los bulbos

Luego de 145 días de conservación, la incidencia de podredumbres en los bulbos arrancados y engavillados manualmente en comparación con los arrancados e hilerados con la máquina no presentó diferencias significativas (Cuadro 3). Sin embargo, al analizar por separado los bulbos sin daños mecánicos ni de sol con respecto a los que presentaban daño de sol, se observó que el porcentaje de cebollas que presentaban quemado de sol y se pudrieron en la conservación, fue mayor en el tratamiento cosechado con máquina. Esto tiene relación con la mayor severidad de los daños de quemado de sol en la cosecha mecanizada, afectando el interior del bulbo.

CONCLUSIONES

Las primeras evaluaciones de la máquina arrancadora hileradora de cebolla permitieron ajustar el funcionamiento en el campo y hacer las primeras estimaciones de su impacto sobre la calidad y la conservación de los bulbos.

El tiempo para arrancar e hilerar una hectárea de cebolla se reduce casi 5 veces cuando se utiliza la arrancadora incluyendo el tiempo de mano de obra para acomodar algunos bulbos que se caen a la entrefila o quedan muy expuestos al sol. Esto ofrece una ventaja muy importante de ahorro de mano de obra y de rapidez para realizar la tarea.

En cuanto al funcionamiento, se observó un muy buen desempeño en cultivos con altos niveles de área foliar que permitieron una buena cobertura de los bulbos y un correcto armado de la hilera. Esto se logra con buen desarrollo de plantas y sanidad, densidades de plantación de 250.000 plantas /ha o superiores (4 hileras por cantero) y un índice de volcado menor al 30%.

Las características de suelo también afectaron el desempeño de la arrancadora. Suelos muy compactados, asociados a alta erosión y bajo nivel de materia orgánica, son los que ofrecen más obstáculos para el buen funcionamiento de la arrancadora. Esta situación se agrava en condiciones de muy baja humedad de suelo y sin riego. Los suelos con alta humedad impiden el desprendimiento de la tierra de las raíces durante el arrancado, especialmente en suelos muy arcillosos.

El grado de enmalezamiento del cultivo, principalmente las malezas de tamaños grandes (mayores a 40 cm de altura) y de especies más leñosas, presentan dificultades para el cortado con la cuchilla dentada.

Con respecto a la calidad de la cebolla después de la cosecha mecanizada, se detectó un incremento del 2% de los bulbos con daño mecánico con respecto a la cosecha manual. Si bien no se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de bulbos con quemado de sol, los daños fueron más severos en la cosecha mecanizada.

No se detectaron diferencias significativas entre cosecha manual y mecánica en el porcentaje de bulbos con pudriciones a los 145 días de la cosecha.

BIBLIOGRAFÍA

DIEA/DIGEGRA. 2017. Encuesta hortícola 2015-2016 Zona Sur y Litoral Norte. Serie encuestas 344. http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/texto_publicacion_horticolas_2015.pdf

AGRADECIMIENTOS

A las familias que permitieron realizar las validaciones en sus establecimientos y aportaron opiniones e ideas. Al personal de campo del Programa Nacional de Horticultura y de la Sección Operaciones de INIA Las Brujas.



ESTRATEGIAS DE VALORIZACIÓN DEL ALPERUJO

Juliana Bruzzone, Paula Conde, Juan José Villamil, David Bianchi y Roberto Zoppolo

Programa Nacional de Producción Frutícola

La olivicultura es un rubro que en los últimos 15 años ha crecido exponencialmente en Uruguay. Del mismo modo está creciendo la producción nacional de aceite de oliva virgen y al mismo tiempo aumenta el volumen de residuo generado por la industria (almazaras). Este residuo llamado alperujo incluye: el agua de vegetación (alpechín) y la pulpa y el carozo molido (orujo), y representa el 80 a 85 % del volumen total de aceitunas procesadas, siendo el restante 15 a 20 % el aceite.

El problema de disposición del alperujo es mundial y se ha estudiado fuertemente en los países productores tradicionales de olivos.

Sin embargo, en nuestras condiciones la elevada humedad relativa y pluviometría en el otoño, que es el momento de cosecha, ocasionan un problema adicional para la correcta gestión de este “residuo”. En países de clima seco el alperujo se puede depositar al aire libre logrando reducir su humedad para su posterior uso o procesamiento.

En nuestro país, por las condiciones climáticas y la alta humedad del alperujo, su disposición al aire libre podría ser un riesgo de contaminación de fuentes de agua al ser arrastrado por la lluvia. Otra alternativa adoptada en varios países tradicionales es el procesamiento del alperujo en industrias llamadas Orujeras, que agotan el aceite remanente en este material, obteniendo el denominado Aceite de Orujo, esto soluciona el tratamiento del alperujo, ya que se obtiene un residuo agotado y seco que puede utilizarse como material combustible. En el Uruguay no existe esta alternativa.

En el Plan Estratégico del Conglomerado Agroindustrial Olivícola elaborado en el 2012 con el apoyo del Programa de Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productiva (PACC), se describe el interés de investigar en cómo valorizar este residuo convirtiéndolo en un subproducto.

Cuadro 1 - Estrategias de valorización del alperujo

País	Estrategia de valorización
España	Recuperación de polifenoles y producción de biogás a partir de subproductos de la fabricación de aceite de oliva
Portugal	Valorización energética mediante Gasificación. Y compostaje de residuo de las orujeras
Alemania	Aplicación de extractos en productos cosméticos y alimenticios
Argentina	Deshidratado de alperujo y usos como alimento animal
Chile	Usos de alperujo para el cultivo de microalgas y fermentación ABE
Uruguay	Compostaje y pirólisis del alperujo

Es por ello que a fines del 2015 fue aprobado el proyecto Sustainable Use of bioMass from Oleaginous Processing (SUMO), con la participación de seis centros de investigación de tres países de la Unión Europea y tres de Sudamérica, donde cada grupo de investigación trabajó articuladamente con el resto, en el desarrollo de las estrategias de valorización con mayor adaptación a las condiciones de su país (Cuadro 1).

En Uruguay, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) fue quien financió este proyecto.

En Uruguay, debido a que las almazaras se encuentran alejadas unas de otras y distribuidas en todo el país, y que el alperujo presenta una consistencia semisólida, que encarece su transporte, se plantea la necesidad de generar una estrategia de valorización del alperujo en el propio establecimiento, o almazara donde se genera. En este sentido, la estrategia más simple y de baja inversión estudiada fue el compostaje, práctica que es preferida por la mayoría de los almazareros.

Desde INIA se trabajó en primer lugar en relevar el estado de situación de disposición actual del alperujo y la normativa vigente en el país para el manejo de dicho residuo.

Luego se realizó la caracterización física y química del alperujo y del agua de alperujo para poder diseñar una alternativa de manejo adecuada a la normativa. También se evaluaron sistemas para reducir la humedad del alperujo y, por último, se determinaron las mezclas óptimas para un mejor proceso de compostaje.

El pasado 25 de octubre, en el marco de la tradicional Jornada de Divulgación de resultados en olivos, se realizó un taller sobre valorización de residuos de almazara al que asistieron aproximadamente 35 personas vinculadas al sector olivícola, productores, almazareros, técnicos, estudiantes, investigadores y representantes de organismos públicos. En primer lugar se contó con la disertación de un nuevo emprendimiento para la producción de briquetas a partir de la compresión de los carozos, para uso de combustible de hogares e industrias.

**Figura 1** - Pretratamiento para disminuir a humedad escala laboratorio e intermedia.

Cuadro 2 - Caracterización del alperujo (Zafra 2016/17, variedad Arbequina)

C (%)	51,7 - 56,8
N (%)	1,1 - 1,5
P (%)	0,12 - 0,19
K (%)	1,7 - 2,1
Ca (%)	0,14 - 0,27
Mg (%)	0,05 - 0,07
Ce (mS/cm)	4,1 - 6,0
pH	3,3 - 5,6
Fenoles totales (g/kg)	4.350 - 7.789
Lípidos (%)	7 - 9
Humedad (%)	80 - 72
PCS (j/g)	24484 -26622

Es una iniciativa de un particular que a través del proyecto Biovalor en Uruguay (<http://biovalor.gub.uy/>) logró la financiación para incorporar la maquinaria briqueteadora que acaba de ser instalada en su predio y en breve ya estará en funcionamiento.

A continuación, tuvo lugar la presentación a cargo de Javier Amayra de AZTI, España, quien presentó los resultados finales generales del proyecto SUMO. Seguidamente, Marta Cebrián también de AZTI, presentó los resultados sobre el proceso integrado de recuperación de polifenoles y producción de biogás a partir de subproductos de la fabricación de aceite de oliva.

La participación de INIA Uruguay estuvo a cargo de Juliana Bruzzzone, presentando los resultados de investigación en aprovechamiento del alperujo para compostaje, haciendo hincapié en la importancia de la mezcla de los diferentes materiales iniciales y su caracterización, así como la calidad del producto obtenido.

En la disertación se presentaron los primeros avances a escala de laboratorio en pirólisis desarrollados por INIA en el marco de este proyecto.

A su vez, se contó con la presentación de Oscar Candia de CEAP, Chile, sobre sus trabajos realizados en producción de microalgas utilizando como medio de cultivo el alpechín. Por último André Ribeiro, de CVR, Portugal, disertó sobre la caracterización y valorización de los principales subproductos oleaginosos en Portugal, principalmente de la gasificación.

Fue una jornada muy fructífera, con amplia interacción con el público presente que se mostró interesado en las diferentes ponencias. Se espera que a futuro las industrias almazareras puedan optar por alguna de las prácticas sugeridas para lograr un mejor aprovechamiento del alperujo, y lograr visualizarlo ya no como un residuo, sino como un insumo que transformándolo permite obtener un nuevo subproducto valioso.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PROYECTO

Se generó información sobre el estado de situación de la localización y cantidad de producción y sobre la disposición actual del alperujo. Se caracterizó el alperujo y el agua de alperujo del cultivar Arbequina por ser el más representativo en el país (Cuadro 2).

En la Figura 1 se muestran los sistemas para la reducción de la humedad a escala de laboratorio y escala intermedia.

En la Figura 2 se presenta a escala de campo un depósito impermeabilizado con nailon bicapa y con 5% pendiente donde el agua de alperujo se canaliza hacia un tanque.



Volumen: 1.5 m³ de alperujo
Superficie: 6.25 m²



Figura 2 - Pretratamiento para disminuir a humedad escala piloto (superficie 6,25 m² para 1,5 m³ de alperujo)

Estudio de mezclas y pretratamientos de alperujo y otros residuos industriales para compostaje

PRIMER ENSAYO DE COMPOSTAJE



Figura 3 - Equipos utilizados en ensayo de compostaje

Utilizando estos sistemas se logró reducir un 20% la humedad del alperujo en tres días a escala de laboratorio, una semana a escala intermedia y dos semanas a campo.

Otro de los temas abordados con el proyecto SUMO fue la evaluación de distintas mezclas de materias primas (otros residuos agropecuarios), junto al alperujo, para alcanzar en la pila la relación C/N más adecuada para el compostaje. La mezcla que resultó mejor fue la que se compuso de: 65% de alperujo + 33,6% de orujo de uva + 0,4% de urea. Esta mezcla fue evaluada a escala de laboratorio en biorreactores de 1,5 kg de capacidad, en tanques de 50 kg de capacidad, en un tanque rotatorio y por último se realizó el escalado a campo en pilas con 3 m en la base y cerca de 1,5 m de altura (Figuras 3 y 4).

CONCLUSIONES

Se ha generado información para el manejo y valoración del alperujo, lo que permite disponer del mismo generando un subproducto, y en acuerdo con las regulaciones y exigencias de las autoridades competentes en la materia.

La implementación del compostaje es una alternativa simple y de bajo costo que soluciona parte de los problemas actuales, debido al creciente volumen de residuo de la industria olivícola.

El trabajo coordinado con instituciones asociadas de Alemania, España, Portugal, Argentina y Chile ha permitido fortalecer vínculos y acceder directamente a información de suma utilidad para nuestro país.

A su vez, permitió dejar las bases para emprender otras acciones a futuro en forma conjunta en áreas que no son una fortaleza de nuestra institución, lo cual agrega ventajas de gran interés.

Resta el desafío de acompañar al sector en la implementación de las prácticas recomendadas y estar atentos a los resultados, buscando solucionar las posibles dificultades que surjan, de forma de asegurar una disposición del alperujo con mínimo impacto ambiental negativo y, a la vez, generando una ventaja económica al sector.

AGRADECIMIENTOS

A Richard Ashfield por su colaboración en los distintos experimentos del proyecto.

Al Establecimiento Verdeoliva por su colaboración en este proyecto y compromiso con la investigación nacional.

ESCALADO A CAMPO



Monitoreo de temperatura (diario)
Fenoles en Lixiviado (semanal)
C, N, K, P, pH, y CE

Figura 4 - Ensayo a campo de mezcla seleccionada

PODER LEGISLATIVO

LEY N° 15.939 - Ley forestal - 28 de diciembre de 1987
EL SENADO Y LA CÁMARA DE REPRESENTANTES DE LA REPÚBLICA
ORIENTAL DEL URUGUAY, REUNIDOS EN ASAMBLEA GENERAL
DECRETAN:

Artículo 1º. Declárense de interés nacional la defensa, el mejoramiento, la ampliación, la creación de los recursos forestales, el desarrollo de las industrias forestales, y en general, de la economía forestal.



30 AÑOS DE LA LEY FORESTAL

Retrospectiva y reflexiones desde la perspectiva de la investigación

Ing. Agr. (PhD) Zohra Bennadji
Ing.For. (PhD) Roberto Scoz

Programa Nacional de Producción Forestal

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2017, la Ley Forestal N° 15.939 cumplió 30 años desde su promulgación en 1987. Esta ley adquirió un verdadero carácter de política de estado por su papel rector en el desarrollo del sector forestal y en la economía del país.

En esta breve reseña, apuntamos a medir el transcurso de estos 30 años de aplicación desde la perspectiva de la investigación, procediendo a un breve histórico de la ley, una retrospectiva resumida de los principales aportes de la investigación en el ámbito del Programa Forestal de INIA y finalmente, algunas reflexiones so-

bre el significado de estos aportes en el pasado y sus proyecciones en el futuro.

LEY FORESTAL N° 15.939/DICIEMBRE 1987: BREVE HISTÓRICO

El remarcable desarrollo de la forestación en Uruguay y la posterior conformación de polos industriales en diferentes regiones del país son unánimemente asociados a la promulgación de la Ley Forestal N° 15.939 de diciembre de 1987 y a sus decretos reglamentarios de aplicación. Esta ley estableció efectivamente los marcos políticos, jurídicos y económicos nacionales para: (i) la mejora, la ampliación, el establecimiento y la defensa de recursos forestales



El papel de esta ley en la consolidación del sector forestal nacional es afianzado por múltiples antecedentes de acciones y trabajos de varias décadas, dedicados a la construcción de una cultura nacional de integración de los árboles en la matriz productiva del país, a sus usos multipropósito (producción, protección y recreo) y a la generación de capacidades institucionales docentes y de investigación. La lista de visionarios y pioneros es amplia, con raíces arraigadas en el siglo pasado. Como acciones históricas de aquella época previa a la ley, alcanza con citar las introducciones de especies de eucaliptos, la conformación de parques y arboretos, el fomento de la forestación, la captación de cooperación internacional, el lanzamiento de carreras de técnicos e ingenieros forestales y los primeros pasos fundacionales de la investigación en el rubro.

CONMEMORACIÓN DE LOS 30 AÑOS DE LA LEY FORESTAL

Se han celebrado eventos de diferente índole para conmemorar los 30 años de la promulgación de la Ley Forestal 15.939/1987: un seminario en Montevideo con la presencia de autoridades de instituciones públicas y privadas del sector, el lanzamiento de un estudio sobre la contribución de la cadena forestal a la economía del país, encomendado por la Sociedad de Productores Forestales.

El encuentro de Durazno, bajo el lema “30 años de la Ley Forestal en el Uruguay: una mirada hacia el futuro”, reflejó de manera óptima el alcance de esta conmemoración por el alto componente interinstitucional de su organización, la representatividad de las temáticas abordadas, su convocatoria multitudinaria y su alto grado simbólico debido a la probable instalación de la tercera planta de producción de celulosa en esta región del país.

En este encuentro la investigación forestal tuvo un importante espacio, abordándose desde diferentes perspectivas con trabajos del Departamento Forestal de Facultad de Agronomía (UdelaR) y del Programa Nacional de Investigación en Producción Forestal de INIA. Por otra parte, el estudio encomendado por la Sociedad de Productores Forestales permitió visualizar el impacto actual de la forestación y sus proyecciones hacia el 2030 desde un enfoque de cadena de valor

RETROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN FORESTAL

En vísperas de la fecha de promulgación de la Ley Forestal en 1987, la investigación forestal en Uruguay contaba con un desarrollo incipiente para el respaldo de las necesidades tecnológicas del sector. Este acervo fue fruto de múltiples iniciativas y esfuerzos llevados a cabo por varias instituciones públicas y privadas. El mismo se alimentó básicamente de los trabajos de la Escuela Forestal de Maldonado,

nativos e implantados, (ii) el desarrollo de industrias forestales y (iii) la puesta en marcha de instrumentos de apoyos y exoneraciones para la atracción de inversiones nacionales e internacionales.

A 30 años de promulgación de esta ley, estadísticas públicas y privadas recientes de la cadena de valor de la madera permiten aquilatar sus impactos y ratificar el acierto estratégico de su proyección como política de estado, ampliamente avalada por diferentes actores políticos, económicos, sociales y académicos. A título ilustrativo, se presentan algunos indicadores del desarrollo del sector: (i) 1,2 millones de hectáreas de superficie forestada en el 2016, (ii) 14 millones de m³ de extracción de madera en el 2016, (iii) creación de 25.000 empleos directos e indirectos, (iv) 3,6% de contribución al PBI y (v) 17,5% de los bienes de exportación, ubicándose como segundo rubro exportador del país. Adicionalmente, la conmemoración de estos 30 años toma un particular relieve en el contexto de las actuales negociaciones del gobierno para la concreción de la instalación de una tercera planta de producción de celulosa en el centro del país.

del Departamento Forestal de Facultad de Agronomía (UdelaR) y de la Dirección General Forestal del MGAP, desde la década de los sesenta con introducción de especies forestales y mejoramiento genético de *Eucalyptus* y *Pinus*.

La creación del Programa Nacional de Investigación Forestal de INIA en 1991, con sede en la Estación Experimental de Tacuarembó, permitió la posterior sistematización a nivel nacional de los programas de mejoramiento genético de las especies declaradas de prioridad forestal, con el establecimiento de una red nacional de ensayos en suelos de prioridad forestal definidos por la ley y con el apoyo decidido de empresas forestales de diferentes regiones del país. En este proceso de creación de capacidades, se destaca el rol de la cooperación técnica de JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Gobierno de Japón) que se extendió por dos periodos (1993-1998, 2000-2002).

A la fecha, sumando los esfuerzos de INIA y las propias acciones de las empresas forestales, el sector transitó con éxito su camino hacia un abastecimiento en semillas y materiales de reproducción mejorados propios a partir de fuentes de origen local, asegurando las bases del desarrollo del primer eslabón de la cadena. Hoy en día, INIA dispone de un capital científico de más de 100 ensayos instalados en el país, una red nacional y de bancos de germoplasma de respaldo y transita hacia el desarrollo de tecnologías de avanzada en biología molecular y en selección genómica.

Atendiendo lineamientos políticos del estado, la institución dispone también de un acervo genético en especies de alto valor para responder al impulso de modelos forestales alternativos de integración con los rubros agrícola-ganaderos.

El desarrollo de técnicas de manejo silvicultural siguió prácticamente el mismo patrón, con el destaque de los trabajos específicos del LATU en tecnología de la madera y la introducción y validación de tecnologías de implantación y cosecha lideradas por empresas forestales. El Programa Forestal de INIA sumó significativamente con el desarrollo del primer Sistema de Apoyo a la Gestión (SAG) para especies de *Eucalyptus*. A la fecha permite proyectar y modelar el crecimiento, trozado y valoración económica de 4 especies, incluido el género *Pinus*. Atendiendo demandas tecnológicas en política nacional de energía renovable, hoy contamos con un gran número de coeficientes técnicos en dendroenergía que permiten evaluar alternativas de negocio.

Las temáticas de sanidad y de ambiente cobraron paulatinamente importancia a partir de 1998 y recibieron el aporte de diferentes instituciones académicas como las Facultades de Agronomía, Ciencias, Ingeniería y Química.

Desde el Programa Forestal de INIA, la cobertura de la temática ambiental se canalizó a través de la ejecución de proyectos del Fondo de Promoción de Tecnologías Agropecuarias y de consultorías con financiación internacional. La temática de sanidad se internalizó institucionalmente con la creación de capacidades propias en la Estación Experimental de INIA Tacuarembó y la participación activa en el establecimiento del Polo de Desarrollo Universitario de Sanidad del Centro Universitario de Tacuarembó (UdelaR).

El alcance de más de un millón de hectáreas forestales implantadas generó ineludiblemente la demanda tecnológica de un manejo integrado de plagas y enfermedades. Fruto de la investigación de los últimos 10 años, hoy en día se cuenta con innumerables publicaciones técnicas y de tecnologías de la información, así como plataformas de productos, tales como la App PFOR-INIA o el SIM-Escólfidos.

En este proceso de consolidación de la investigación forestal del país, los canales de prospección de la demanda tecnológica merecen una especial atención.





En INIA, la prospección de la demanda tecnológica ocupa un lugar central y es contemplada en su propia ley de creación a través de la conformación y del funcionamiento de los Consejos Asesores Regionales y de los Grupos de Trabajo Técnicos, propios a cada sector.

El Grupo de Trabajo Forestal de INIA tuvo una participación destacada en la identificación, priorización y evaluación de las líneas de investigación del Programa Forestal desde sus inicios, en 1991. La Mesa Tecnológica de la Madera, creada a iniciativa de la Sociedad de Productores Forestales, jugó a su vez un valioso papel de articulación interinstitucional en el sector, al incorporar los eslabones de la transformación y de comercio de la cadena y al habilitar una excelente retroalimentación de la investigación.

ALGUNAS REFLEXIONES

En términos absolutos, el desarrollo de la investigación forestal en el país en general y en INIA en particular, ha procurado responder a los diferentes desafíos planteados en el colectivo de actores de la cadena de valor de la madera. Las etapas de configuración y desarrollo del Programa Forestal de INIA, desde su creación en 1991 a la fecha, constituyen un nítido ejemplo de este respaldo tecnológico al sector.

En términos relativos, ponderando el importante desarrollo del sector forestal, su contribución a la economía de país y sus necesidades en tecnología e innovación, las capacidades actuales de investigación forestal del país requieren de un decidido salto cualitativo y cuantitativo a todos los niveles y de acciones urgentes de

fortalecimiento para el aprovechamiento de las oportunidades que ofrecerá un rubro que se perfila como el primero en exportaciones en 2030.

En INIA, en el marco del Plan Estratégico 2016-2020 (con visión 2030), estas interrogantes están siendo tratadas en un mano a mano con los representantes del sector, en un proceso de intensificación en dicho relacionamiento. Desde su posición y desde su trabajo diario, el Programa Forestal de INIA asume con compromiso y orgullo ser parte de este proceso de consolidación del sector.

REFERENCIAS Y AGRADECIMIENTOS

- Los datos estadísticos incluidos en este artículo son promedios obtenidos de diferentes fuentes (DGF del MGAP, SPF y Uruguay XXI).
- La foto del Complejo Industrial en Punta Pereira de Montes del Plata (Colonia) fue extraída de la galería pública de esta empresa (<https://www.montesdelplata.com.uy/fotos.php?lang=es>).
- Las fotos del Encuentro de Durazno llevado a cabo el 29/11/2017 son gentileza del Dr. José Luis Queirolo, presidente del comité organizador del evento.

EN MEMORIA

Guillermo Pérez



Con mucho dolor nos tocó despedir recientemente a nuestro colega y compañero de ruta Guillermo Pérez. Tuvimos la oportunidad de conocerlo y de tenerlo en el equipo académico focalizado en resolver temas de sanidad forestal.

Guillermo fue el primer docente e investigador universitario en la sede de la UdelaR Tacuarembó. Con una gran capacidad de trabajo y, sobre todo, con el entusiasmo que ponía en su labor, contribuyó significativamente a la construcción universitaria de la región y al vínculo interinstitucional con INIA. En una inigualable innovación en el modo de trabajo conjunto, tuvo su oficina dentro de INIA para estar codo a codo con sus pares disciplinarios en la elaboración y ejecución de proyectos.

Su actitud abierta y sin prejuicios nos enseñó a valorar la vida en el día a día. Es por eso que queremos desde el equipo forestal de INIA, y en definitiva desde toda la institución, mantener vivo el recuerdo del tiempo compartido con esta gran persona.



3ª CONFERENCIA DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS DE LATINOAMÉRICA (GALA 2017)



3ª Conferencia de gases de efecto invernadero en sistemas agropecuarios de Latinoamérica

GALA 2017

La 3ª Conferencia de Gases de Efecto Invernadero en Sistemas Agropecuarios de Latinoamérica (GALA 2017) se llevó a cabo entre el 4 y 6 de octubre en INIA - La Estanzuela, contando con más de 130 participantes provenientes de cuatro continentes, incluyendo África. Las conferencias y charlas estuvieron a cargo de 26 destacados disertantes procedentes tanto de países latinoamericanos como de países europeos, norteamericanos, de Australia y de Nueva Zelanda. Es importante destacar la importante presencia de investigadores jóvenes y la recepción de más de 85 resúmenes científicos los cuales en su mayoría fueron presentados como posters.

Todas las presentaciones ofrecidas durante la Conferencia se pueden ver en [http://www.inia.uy/Paginas/III-Conferencia-de-Gases-de-Efecto-Invernadero-\(GALA\).aspx](http://www.inia.uy/Paginas/III-Conferencia-de-Gases-de-Efecto-Invernadero-(GALA).aspx)

¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?

La radiación del sol entra a la tierra, parte de ella rebota a la atmósfera, otra parte calienta a la tierra, y la tierra calentada reemite sus propias radiaciones de calor (infrarrojas). Gran parte de estas radiaciones son atrapadas por las moléculas de gases de efecto invernadero (GEI) presentes en la atmósfera, favoreciendo el calentamiento de la misma y evitando que todo el calor se pierda en el espacio.

Cuanto mayor es la concentración de GEI en la atmósfera mayor será la retención de calor. Se genera así el efecto invernadero, lo que provoca luego el calentamiento global del planeta y da lugar al cambio climático. Esto lleva a la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos, que luego nos afecta en la vida diaria a todos.



Los principales GEI son el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O).

¿QUÉ RELACIÓN HAY ENTRE LOS GASES GEI Y NUESTRA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA?

La generación y emisión de GEI ocurre en el sector industrial, en el transporte, en los procesos de quema de combustibles, y también en el sector agropecuario. En los países industrializados, la mayor parte de esas emisiones proviene del sector industrial; pero en los países de base agropecuaria, como el nuestro, la principal fuente de emisiones se encuentra en el sector agropecuario. Particularmente, el sector agropecuario es responsable de más del 80% de las emisiones totales del país.

El CH_4 entérico y el N_2O son los principales GEI que emite el sector agropecuario en nuestro país:

- El CH_4 entérico es el gas producto de la fermentación que se genera en el rumen de los animales y es eliminado por la boca cuando el animal exhala y eructa. En Uruguay, la mayor causa de la emisión del CH_4 entérico está principalmente en los bovinos, ya que disponemos de un stock de 12 millones y son los rumiantes de mayor tamaño.
- El N_2O proviene del nitrógeno que los animales depositan en el suelo a través de su orina.

Nuestros inventarios nacionales de GEI, los cuales estamos internacionalmente comprometidos a reportar, deben incluir: cuánto emitimos de N_2O y, cuánto emitimos de CH_4 . Y para eso nos interesa cuantificar las emisiones y desarrollar nuestros propios factores de emisión.

¿QUÉ TEMAS SE TRATARON EN LA CONFERENCIA GALA 2017?

Las cinco áreas temáticas abordadas en el evento, organizado por el INIA, con el apoyo de Fontagro, la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca fueron: "Cuantificación y mitigación de metano en los sistemas agropecuarios", "Cuantificación y mitigación de óxido nitroso en los sistemas agropecuarios", "Avances en la modelación de GEI", "Huella y secuestro de carbono" y "Adaptación al cambio climático y políticas públicas".

¿QUÉ NOS APORTÓ LA CONFERENCIA?

América Latina ha sido muy cuestionada en materia de emisión de GEI, por lo que gran parte de la investigación en los países de la región se ha focalizado en la medición y cuantificación de las emisiones y en generar factores de emisión locales. Es importante resaltar que fueron varios países que mostraron la obtención de factores de emisión sensiblemente inferiores a los recomendados internacionalmente.



Por lo tanto, las emisiones de Latinoamérica, en base a factores de emisión generados localmente, podrían comenzar a reportar menores valores de emisión.

Algunos trabajos mostraron comparaciones de las emisiones de CH₄ entérico de animales consumiendo pasturas de baja calidad respecto a pasturas de alta calidad. Las pasturas de alta calidad, por tener menos porcentaje de fibra, por ser más digestibles, favorecieron a que los animales emitan menos metano por unidad de materia seca consumida respecto a pasturas de baja calidad.

Tanto en resultados de investigaciones nacionales como de otros países, presentados en GALA 2017, se demostró que la eficiencia de conversión del alimento es un factor importante para reducir las emisiones. Considerando dos animales que consumen la misma cantidad de alimento, el que es más eficiente emitirá menos por unidad de alimento consumido. Por esta razón importa, desde lo productivo y lo ambiental, tener animales que sean eficientes en la conversión del alimento.

¿CÓMO SEGUIMOS?

La firma del Acuerdo de París por 194 países, incluyen a Uruguay, ha generado el compromiso de reportar las emisiones de GEI y los planes nacionales para su

mitigación. Una de las metas es alcanzar la neutralidad de emisiones para el año 2030. Esto requiere continuar y profundizar los esfuerzos en la investigación en la temática.

Al mismo tiempo, la demanda de los mercados internacionales cada vez se fija más en cómo fue producido un kilo de carne. Por este motivo, es importante estar bien preparados: cuidar el medio ambiente al mismo tiempo que nuestros actuales y potenciales mercados internacionales. El país apuesta a la intensificación sostenible de la producción agropecuaria, lo que exige ser coherentes, y para ser coherentes es importante seguir generando datos científicos que respalden nuestros productos.

COMITÉ ORGANIZADOR

Verónica Ciganda (coordinadora)
José Terra
José Velazco
Ignacio De Barbieri
Victoria Genta
Sheila Vique
Ernesto Restaino
Darío Hirigoyen
Verónica Musselli
Laura Gutiérrez





SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL CLIMA EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Unidad GRAS

INTRODUCCIÓN

La actividad agropecuaria es, en general, altamente afectada por las condiciones climáticas y su variabilidad. Es así que se enfrentan situaciones que están fuera de control tales como heladas, granizo, sequías, inundaciones, etc., resultantes del clima y su variabilidad.

La ocurrencia de condiciones climáticas adversas ocasiona perjuicios muy importantes en la producción agropecuaria (pérdidas de rendimiento de grano en los cultivos, baja producción de carne y leche, incidencia de plagas y enfermedades en vegetales y animales, daños en la producción de frutales y hortalizas, etc.) y en muchos casos el productor y el sector en general requiere de varios años para recuperarse económica y financieramente de los daños sufridos.

Para mitigar estos hechos es importante la formulación e implementación de medidas anticipatorias, comúnmente denominadas estrategias de “gestión de riesgos”, es decir, acciones que contribuyan a disminuir la vulnerabilidad de la producción frente a eventos climáticos adversos, permitiendo una mayor previsión y planificación.

Dentro de las posibles medidas tendientes a mejorar el manejo de los riesgos asociados al clima se encuentra el desarrollo de Sistemas de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD) que contribuyan a la gestión de esos riesgos, ya sea a través del monitoreo y diagnóstico de la situación pasada y actual (condiciones agroclimáticas, estimación de disponibilidad de agua en el suelo, estado y evolución de cultivos y pasturas, sistemas de alerta temprana de plagas y enfermedades), así como de la elaboración de estima-

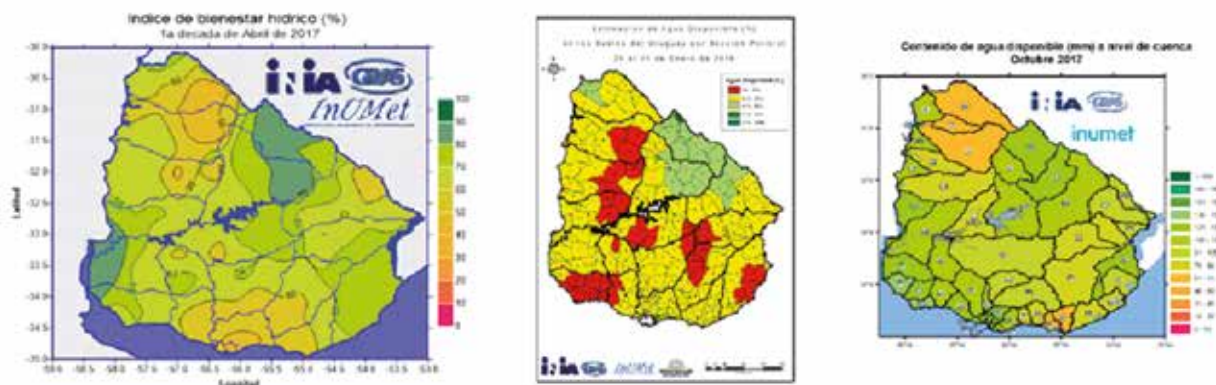


Figura 1 - Balance hídrico a nivel nacional, por sección policial y por cuencas hidrográficas.

ciones futuras a corto y mediano plazo de las condiciones agroclimáticas (previsión de heladas y clima en general, previsión de condiciones ambientales para plagas o enfermedades) y de la posible productividad de distintos rubros agropecuarios.

CONTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD GRAS

La Unidad GRAS (GRupo de Agroclima y Sistemas de información) de INIA, en conjunto con instituciones nacionales (INUMET, UdelaR, MGAP) e internacionales (IRI, INTA, EMBRAPA, entre otras), ha venido desarrollando, implementando y difundiendo información y productos, que analizados y utilizados de manera conjunta y complementaria, contribuyen a conformar un Sistema de Información enfocado principalmente a la “gestión de riesgos asociados al clima” en la producción agropecuaria.

Algunos de los componentes del sistema son, por ejemplo, el “Balance Hídrico de Suelos a Nivel Nacio-

nal” (Figura 1), elaborado en forma conjunta con el Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), que brinda una estimación de la disponibilidad de agua en los suelos y el índice de bienestar hídrico de la vegetación cada 10 días, información que se presenta a nivel de todo el país, a nivel de secciones policiales y a nivel de cuencas hidrográficas. A partir del modelo de Balance Hídrico se realiza también una estimación del agua no retenida en el suelo (escurrimiento superficial), lo que contribuye a evaluar áreas con excesos hídricos que aportan a la recarga de represas, cañadas y otras fuentes de agua. A nivel predial, la herramienta CuanTa Agua permite realizar una estimación personalizada de agua en el suelo en áreas de interés del usuario.

También se realiza un seguimiento del estado de pasturas y cultivos a nivel nacional y por sección policial, en base al Índice de Vegetación (NDVI) y la Radiación Efectiva Fotosintéticamente Activa Absorbida por la vegetación (APAR), basados en información satelital (Figura 2).



Figura 2 - Seguimiento de pasturas y cultivos en base al NDVI y el APAR, a nivel nacional y por sección policial.

Por otro lado, sistemas como: a) estimación del nivel de la toxina DON en trigo (Figura 3 a) brinda, dos veces por semana, información a 5 días sobre condiciones climáticas favorables para el desarrollo de Fusarium y ayuda a la toma de decisiones para su tratamiento; b) estimación de fechas de floración y fechas de cosecha de cultivos de verano, lo que ayuda a seleccionar las épocas de siembra para un mejor aprovechamiento del agua en el suelo o para evitar momentos con mayores probabilidades de deficiencias hídricas en etapas claves de los cultivos, y c) previsión de condiciones ambientales para corderos recién nacidos (INIA, SUL, UdelaR), que contribuye a la mejora en la producción ovina, delimitando áreas a nivel nacional con condiciones agroclimáticas más o menos adversas para la sobrevivencia de corde-ros recién nacidos (Figura 3 b).

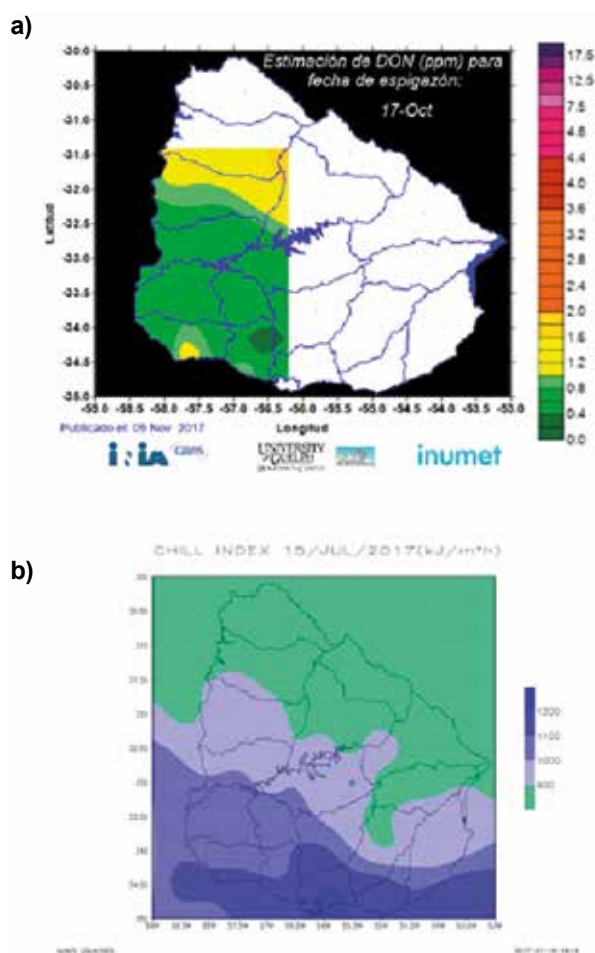


Figura 3 - a) Sistema de estimación condiciones favorables para el desarrollo de Fusarium y pronóstico de DON en Trigo y b) sistema de previsión de condiciones ambientales adversas para corderos recién nacidos.

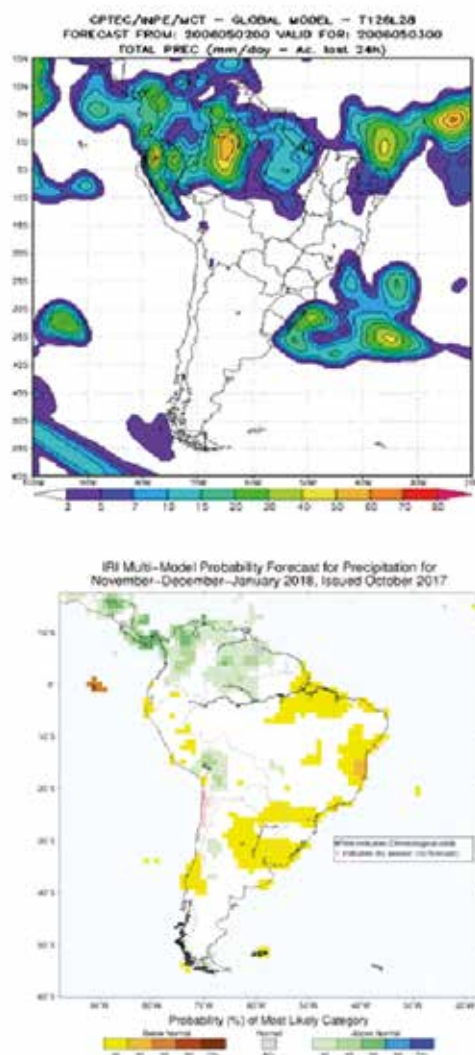


Figura 4 - Pronóstico meteorológico (6 días, arriba) y perspectivas climáticas (3 meses, abajo).

La elaboración de mapas de precipitaciones ocurridas y comparaciones de las mismas en relación a medias históricas, los pronósticos climáticos de corto plazo (3 a 6 días) y mediano plazo (2 a 3 meses) elaborados por instituciones especializadas nacionales y regionales (Figura 4), los datos de temperatura de suelo, evapotranspiración y otros provenientes de las estaciones agroclimáticas de INIA y disponibles en tiempo casi real, utilizados en forma integrada, permiten diagnosticar estados de situación agroclimática actual y probable futura, contribuyendo a mejorar la planificación y la toma de decisiones en las actividades agropecuarias.

Complementariamente, se elabora en forma mensual un “Boletín de Situación Agroclimática” en el que se resumen las condiciones ambientales registradas durante ese mes y las perspectivas estacionales, incluyendo varios de los productos mencionados. Este boletín se envía por correo electrónico a más de 15.000 usuarios.

Asimismo, parte de la información generada por el GRAS ha contribuido en el desarrollo e implementación de seguros de sequía y excesos hídricos en pasturas y cultivos, conformando otras herramientas para la gestión de riesgos asociados al clima.

Toda esta información y más (perspectivas de ocurrencia de heladas, mapeo de zonas más o menos aptas para cultivos de verano e invierno, zonas homogéneas de aptitud de suelos, publicaciones sobre clima y cambio climático, etc.), se encuentra disponible y accesible en el sitio web del GRAS (www.inia.org.uy/gras) al cual acceden más de 2.000 usuarios por día, de los cuales entre un 70 y 80% son productores agropecuarios y técnicos extensionistas. Adicionalmente, están disponibles el SIGRAS web (<http://sig.inia.org.uy/sigras/>) y la apli-

cación para celulares SIGRAS App, que permiten acceder a información del clima, estado de la vegetación, suelos y a varios de los productos mencionados anteriormente, permitiendo disponer de información para áreas de producción definidas por el usuario (Figura 5).

La información y los productos mencionados, utilizados de manera conjunta e integrada, ayudan a monitorear la evolución y diagnosticar el estado actual de diversas variables agroclimáticas y de producción (lluvias, agua disponible en el suelo, estado de la vegetación, condiciones para el desarrollo de enfermedades, disponibilidad de agua en regiones de interés y cuencas, etc.). Además, contribuyen a evaluar posibles condiciones futuras (perspectivas climáticas a corto y mediano plazo, posible disponibilidad de agua en el suelo y consecuente estado de los cultivos y pasturas, condiciones ambientales adversas para corderos recién nacidos, etc.), todo lo cual permite la previsión y planificación de acciones dirigidas a mitigar los efectos negativos de condiciones climáticas adversas, así como también a aprovechar oportunidades cuando el clima es favorable para la producción agropecuaria.



Figura 5 - Sitio web del GRAS, SIGRAS web y SIGRAS app.



COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL GANADERO Y TRANSFERENCIAS AL RESTO DE LA ECONOMÍA

Ing. Agr. (M.A.) Rodrigo Saldías¹, Cr. Bruno Ferraro¹,
Ing. Agr. (PhD) Bruno Lanfranco¹,
Bach. Luisa Fancelli Coelho²

¹Economía Aplicada. INIA

²Pasante INIA. Estudiante de la Facultad de Agronomía,
Universidad Federal de Pelotas, RS, Brasil

INTRODUCCIÓN

La importancia, desde sus inicios, de la ganadería como factor clave de la economía nacional no es un tema de debate. Al histórico rol de la carne bovina como componente base de la dieta de los uruguayos se agregan otras dos condiciones o desafíos que normalmente se le impone a los sectores agroexportadores de pequeños países en desarrollo.

Considerando por ganadería o por sector ganadero no solo al primario sino a toda la cadena, “del campo al plato” en el caso doméstico o, por lo menos, “del campo al puerto” en el caso más específico de la exportación, una de estas condiciones es que esa ganadería sea competitiva en el contexto internacional.

Sus productos deben tener la capacidad de encontrar ágil colocación en los mercados del exterior, a través de una actividad económica eficiente y competitiva, sin depender de subsidios o ayuda de ningún tipo.

Además, a través de la actividad exportadora, la ganadería debe ser una importante y genuina fuente de divisas para el país. Más allá de los plausibles esfuerzos que el país hace por desarrollar nuevas áreas (software, turismo y otros servicios) para ampliar las fuentes de ingreso de recursos y reducir la dependencia de la exportación de bienes de origen agropecuario y agroindustrial, parece claro que estos últimos, y en especial la ganadería, seguirán jugando un papel importante en los años que vienen.

INIA publicó un primer estudio (Rava, Ferraro y Lanfranco, 2012) sobre el comportamiento de la cadena exportadora de carne bovina, cuantificando las eventuales transferencias de recursos entre ésta y los restantes sectores de la economía nacional. Si bien abarcó un solo ejercicio (2009/10), los resultados obtenidos confirmaron que la producción de carne vacuna para exportación era una actividad muy competitiva. Dicha competitividad quedaba aun manifiesta a pesar de la importante carga tributaria, el peso de las cargas sociales y el costo de oportunidad del capital soportado por los distintos eslabones de la cadena. En términos generales, la cadena cárnica uruguaya transfería una muy alta cantidad de recursos hacia otros sectores de la economía. En 2009/10, alcanzó a 70% de los beneficios obtenidos como diferencia entre ingresos y costos, por tonelada de carne procesada.

Ese mismo estudio advertía, entonces, la aparición de algunos indicios preocupantes. El gran dinamismo y alto nivel de crecimiento observado a partir de los 90 y con más fuerza a inicios del presente siglo, podría estar deteniéndose. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es actualizar la información generada con los resultados de los últimos ejercicios y analizar la evolución de los mismos indicadores de competitividad del sector ganadero, desde el campo al puerto. Esto es, a través del volumen de recursos financieros que transfiere hacia el resto de la economía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las condiciones de competitividad de la ganadería se analizaron utilizando una versión modificada de la matriz de análisis de políticas (MAP) desarrollada por Monke y Pearson (1989). Los detalles de construcción de la MAP del sector ganadero productor de carne, para los fines de este estudio, se encuentran en Rava, Ferraro y Lanfranco (2012). En forma sintética, la construcción de la MAP implica la estimación de los ingresos, costos y beneficios para todos los eslabones de la cadena incluidos en el estudio, bajo dos condiciones contrastantes.

La primera, referida en términos de “precios privados” representa las condiciones reales de producción, en el período considerado. Estas condiciones reflejan los ingresos, costos y beneficios en que efectivamente incurren los agentes privados que operan en la cadena. Los precios privados incorporan los costos y los valores económicos subyacentes más los efectos de todas las políticas y eventuales fallas de mercado que originen transferencias en el sistema.

La segunda condición representa la línea de base a partir de la cual se calculan las transferencias entre la cadena a estudio y el resto de la economía. Representa una situación ideal, que solo podría ocurrir en el caso hipotético de que los precios no estuvieran afectados por deducciones derivadas de impuestos o ingresos

adicionales provenientes de subsidios o fallas de mercado, que modificarán el precio a recibir por parte de los agentes. En forma análoga, los costos incurridos por los agentes surgirían de abonar precios y salarios no afectados por impuestos, subsidios, cargas sociales o cualquier otro factor causante de divergencias, incluyendo fallas de mercado. El beneficio social representa lo que los agentes privados obtendrían sin la acción redistributiva del estado y en ausencia de imperfecciones de mercado o de políticas correctivas.

Las divergencias que surgen del cálculo de ingresos, costos y beneficios para ambas situaciones (a precios privados y a precios sociales) se corresponden con las eventuales transferencias entre el sector ganadero (cadena cárnica) y el resto de la economía. Dichas transferencias pueden reconocer tres orígenes o fuentes: a) tributación; b) costo del capital; c) cargas sociales. La “tributación” incluye toda la batería de impuestos de recaudación nacional y departamental, así como de subsidios (si fuera el caso). La fuente “costo de capital” refiere a las transferencias de hecho que el sector realiza por el costo diferencial que implica la alternativa de invertir en el país frente a la de invertir en otro país bajo condiciones más favorables. De alguna manera, constituye una medida del “costo país”, medido a través de la brecha existente entre una tasa de interés internacional de bajo riesgo y la tasa doméstica. La tercera fuente, “cargas sociales” representa el peso que tiene para el sector el costo de la seguridad social asociada a los salarios.





Si bien las prestaciones correspondientes a la seguridad social y la salud podrían no ser realmente transferencias hacia otros sectores, en este estudio son consideradas como tal debido a que constituyen, preponderantemente, sistemas de aporte solidario. Mes a mes, el sector transfiere el monto de las cargas sociales generadas al estado, quien luego redistribuye mayoritariamente a otros sectores a través de las pasividades. Una cierta proporción vuelve a la cadena a través de servicios de cobertura mutual, seguros por accidente, enfermedad y seguros de desempleo.

El presente análisis tomó en consideración los últimos seis ejercicios pecuarios terminados, que van desde la zafra 2011/12 hasta la 2016/17, inclusive. La MAP fue calculada para cada uno de los ejercicios considerados. A los mismos efectos, el sector ganadero de carne (ca-

dena cárnica) fue definido mediante cuatro eslabones: 1) predio ganadero; 2) transporte de hacienda gorda a frigorífico; 3) faena y procesamiento industrial (ciclos 1 y 2), incluyendo empaque del producto; 4) transporte al punto de salida de exportación (puerto, frontera seca).

Los ingresos, costos y beneficios se pueden presentar en forma abierta, eslabón por eslabón (MAP expandida), o agregados para toda la cadena, en una única matriz. Los valores se expresan en unidades monetarias por unidad de producto; en este caso, se expresan en dólares americanos por tonelada de carne procesada. Por razones de espacio, los resultados completos no son presentados en esta instancia. El foco de análisis está puesto en la evolución de algunas de las variables más relevantes para la discusión de las condiciones que definen el papel del sector ganadero uruguayo como una de las fuentes más relevantes de financiamiento de la actividad económica del país.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

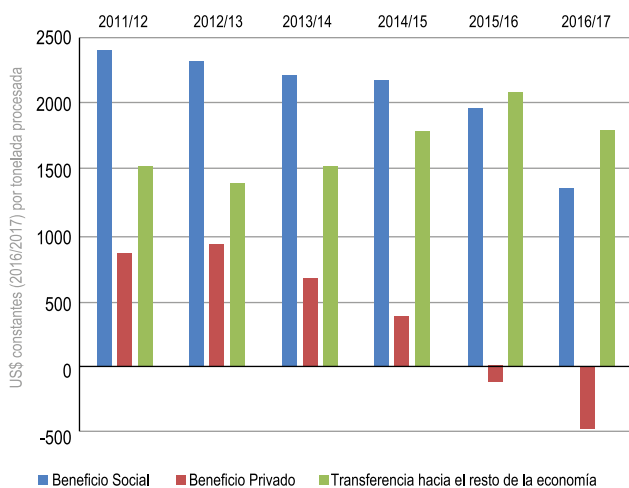
En las dos primeras columnas del Cuadro 1 se presenta la evolución de los beneficios social y privado, generados por la ganadería de carne, sumados los cuatro eslabones considerados, durante el período 2011/12 a 2016/17, inclusive. En este marco, el beneficio social puede interpretarse como el beneficio que obtiene el país o la sociedad en su conjunto por la actividad ganadera, del campo al puerto. Un rápido análisis permite verificar que dichos beneficios se vienen reduciendo en forma importante, año tras año. Al cabo de cinco ejercicios (2016/17), el beneficio social cayó 44% respecto al verificado en el ejercicio inicial (2011/12).

El beneficio privado, en tanto, representa la cantidad de ese beneficio total que es apropiada o que queda en beneficio del propio sector, es decir, de los agentes que la generan, representados por cada uno de los eslabones. Luego de una pequeña mejora registrada en el segundo ejercicio analizado (2012/13), el beneficio privado cayó abruptamente hasta registrar un signo negativo en los dos últimos (2015/16 y 2016/17).

Cuadro 1 - Beneficio social y privado, transferencias, valor exportado y precios de la ganadería.

Zafra	Beneficio		Transferencias a la economía	Valor Exportado	Precio Carne (Nov + Vaca)	
	Social	Privado			Productor	Exportación
	US\$/ton*	US\$/ton*			US\$/kg pie	US\$/ton*
2011/12	2.410	870	1.540	1.340	1,89	4.483
2012/13	2.310	920	1.390	1.440	1,84	4.309
2013/14	2.210	690	1.520	1.340	1,85	4.290
2014/15	2.180	390	1.790	1.470	1,67	4.532
2015/16	1.970	-110	2.080	1.460	1,68	4.174
2016/17	1.340	-460	1.800	1.480	1,50	3.778

Nota: US\$/ton refiere a dólares americanos por tonelada procesada.



Gráfica 1 - Evolución de los beneficios y transferencias en la ganadería.

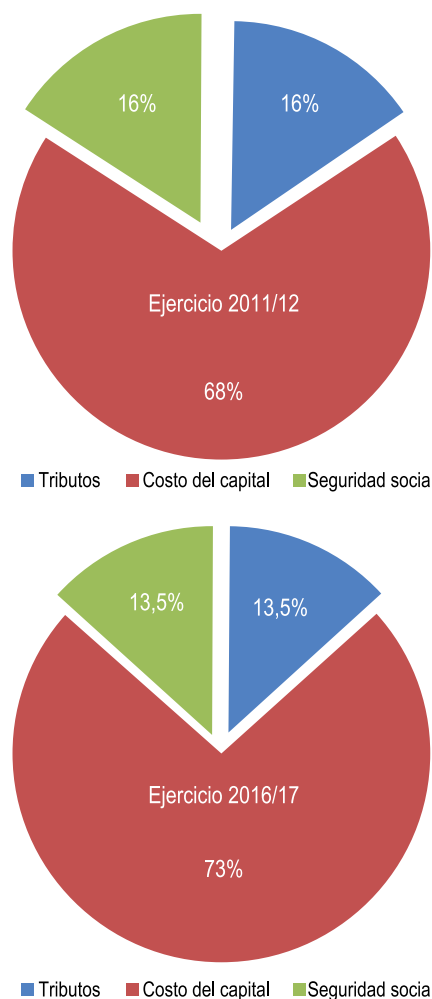
La diferencia entre ambos beneficios, que aparece en la tercera columna, mide la magnitud de los recursos financieros que se transfieren entre el sector analizado y otros sectores. En el caso de la ganadería, donde los beneficios sociales son siempre superiores a los privados, las transferencias ocurren desde ésta hacia el resto la economía. Los resultados obtenidos muestran que el nivel de estas transferencias aumentó en el transcurso del período analizado. La evolución de estas variables se ilustra con mayor claridad en la Gráfica 1.

Esto significa que el sector ganadero continuó contribuyendo a la economía del país aun a costa de pérdidas en el sector, tanto en la fase primaria como en la industrial. La caída registrada en el último ejercicio de la serie (2016/17) sugiere que la acumulación de resultados negativos en la apropiación de los beneficios comienza a deteriorar la capacidad contributiva del sector para con el resto de la sociedad.

En las últimas tres columnas del Cuadro 1 se incluyen algunas variables relevantes a la hora de explicar los resultados del sector: valor de las exportaciones vacunas (carne y menudencias), precio ponderado del ganado gordo a faena (novillo y vaca) y precio ponderado de la tonelada exportada (peso canal). Medido en moneda constante, el valor monetario de las exportaciones cárnicas (incluyendo menudencias) aumentó 10% entre el primer y último año del período. No obstante tanto el precio de la hacienda gorda como del producto exportado cayeron 20% y 16%, respectivamente. Significa que se exportaron mayores volúmenes a menores precios, durante el período referido.

Las transferencias pueden reconocer tres orígenes o fuentes: a) impuestos; b) costo del capital; c) cargas sociales. En la Gráfica 2 se presenta la proporción en que cada fuente contribuyó a las transferencias, para el primero (2011/12) y el último (2016/17) de los ejercicios considerados, en los que se destaca la marcada preponderancia de las transferencias originadas a partir del costo del capital.

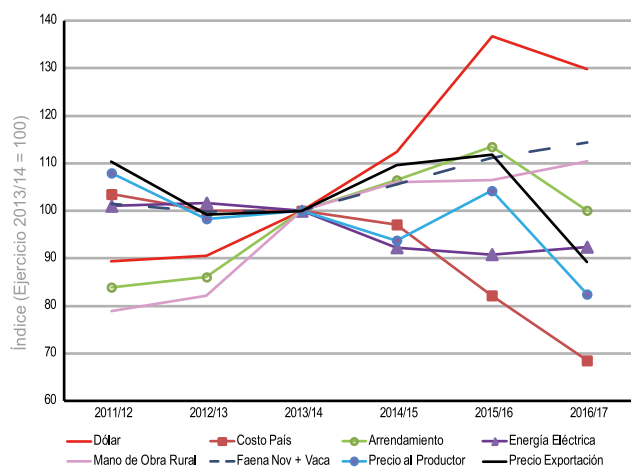
La fuente “costo de capital” hace referencia tanto a lo que comúnmente se denomina con el término capital (maquinaria y equipos, infraestructura y capital de trabajo) como también a la tierra. En la actividad ganadera, el peso del factor tierra en la producción de una tonelada de carne adquiere una gran relevancia. El primer eslabón de la cadena es especialmente intensivo en el uso del factor tierra mientras que la fase industrial es más intensiva en los otros tipos de capital mencionados.



Gráfica 2 - Evolución del origen de las transferencias. Superior Ejercicio 2011/12; Inferior Ejercicio 2016/17.

Un trabajo anterior sobre el costo de oportunidad de la tierra en la ganadería uruguaya (Rava, Ferraro y Lanfranco, 2013) sugirió que el cómputo de la rentabilidad en la actividad ganadera debería obviar la consideración de un costo de oportunidad de la tierra en propiedad y enfocarse en el negocio “puro”. La actividad no tiene condiciones, actualmente, de remunerar el factor tierra. Apenas puede hacerlo con la tierra arrendada, siempre que esta no represente una proporción muy elevada del total de tierra utilizada por el sector. Bajo esa óptica, solo tiene sentido considerar el valor de alquiler para la tierra efectivamente ocupada en arrendamiento. Dicha sugerencia fue incorporada en este trabajo y solamente se consideró el costo de arrendamiento para el 34% del área con bovinos, que de acuerdo a datos oficiales es la proporción de campos ganaderos explotados bajo esta modalidad. Así y todo, el peso de este factor de producción es muy grande.

Por otro lado, las ineficiencias en el costo de capital, medidas a través de la diferencia en tasas de interés que pagan las inversiones en el Uruguay por el riesgo país, experimentaron una tendencia a la baja durante el período estudiado, tras la recuperación del grado inversor que las distintas calificadoras de riesgo otorgaron al país a partir de abril de 2012. De todos modos, todas las partidas referidas al costo de capital (no tierra) fueron eliminadas para el primer eslabón. De haberlas incluido, los resultados a nivel primario hubieran sido aún más pobres. Como se dijo antes, solo se incluyó el arrendamiento, el cual constituye un pago efectivo realizado por el productor.



Gráfica 3 - Evolución relativa de algunos parámetros claves (2013/14=100).

Esto sugiere que para poder subsistir, el sector consume íntegramente lo que contablemente se conoce como el fondo de amortización. En otras palabras, opera a expensas de la imposibilidad de reponer el capital que se va consumiendo por su uso u obsolescencia.

En los restantes eslabones (fletes e industria), el factor tierra es prácticamente nulo frente a otros factores de capital por lo que en estos casos se consideró el costo de reposición de capital. No obstante, el resultado negativo de los dos últimos ejercicios también sugiere la existencia del mismo problema en la industria.

Con respecto a las transferencias a través del sistema tributario, el peso de la carga impositiva fue disminuyendo en forma relativa, en el transcurso del período. En términos absolutos también existió una disminución, aunque no como consecuencia de un alivio fiscal real. La disminución verificada vino primero de la mano del fortalecimiento de la moneda norteamericana, hasta 2015/16. La segunda fuente de disminución de las transferencias por este motivo es la propia naturaleza del tributo principal, el impuesto a la renta (IRAE). La caída en los beneficios privados trajo aparejada una correspondiente disminución del IRAE generado. También por ese lado se produce una caída en la capacidad contributiva del sector evidenciada en forma muy clara en el último ejercicio. La caída del valor del dólar con respecto a la moneda nacional verificada en 2016/17 supuso un deterioro de aquellas variables relacionadas con los costos no transables cuando son expresadas en dicha moneda.

Por su parte, los aportes a la seguridad social se redujeron en términos relativos y absolutos durante el período analizado, fundamentalmente por una recuperación en el valor del dólar entre 2011/12 y 2015/16. Al ser pagados en pesos, al igual que los impuestos, su peso en la estructura de costos se diluyó en términos de la moneda que el sector utiliza para el resto de sus operaciones (venta de producto y compra de los restantes insumos). Al igual que en el caso anterior, la caída del tipo de cambio en 2016/17 exacerbó el efecto de los factores que llevaron a la obtención de resultados negativos en los dos últimos ejercicios.

Para hacer comparable la evolución de algunos parámetros claves en la determinación de los resultados obtenidos durante los seis ejercicios analizados, se construyeron algunos índices que expresan su evolución relativa y permiten comparar variables medidas originalmente en unidades completamente distintas. El año tomado como base 100 corresponde al ejercicio 2013/14 (Gráfica 3).

En primer lugar se puede apreciar que la faena (línea punteada) mostró una tendencia creciente a partir de 2013/14. Esto ya se infería de alguna manera a partir de la información del Cuadro 1 acerca del valor exportado y los precios de faena y exportación. En esta gráfica

se observa la tendencia neta de caída en los precios del ganado y de la carne exportada si bien con altas y bajas durante el transcurso del período. La otra variable que mostró una caída durante el período es la correspondiente al costo país, medida a través de la diferencia entre las tasas de interés doméstica e internacional (Libor).

Por último, las tres variables que mostraron un importante crecimiento durante los ejercicios analizados fueron la mano de obra rural, que en este índice incluye tanto el salario como las cargas sociales, el valor del dólar y el precio el gasoil. En el caso del tipo de cambio, el valor de la moneda americana se incrementó fuertemente en los primeros cinco ejercicios (hasta 2015/16) registrando una caída en 2016/17.

CONCLUSIONES

No obstante su muy alta capacidad competitiva natural, mostrado por un importante nivel en los beneficios (a precios sociales) que genera, en los últimos años se ha puesto en evidencia un importante deterioro en la competitividad del sector ganadero. La tendencia decreciente de esos mismos beneficios sociales así lo sugiere. El sector no es neutral a los efectos de las políticas públicas. En los dos últimos años, puede afirmarse que la cadena toda ha sido muy afectada, habiéndose reducido

sustancialmente el nivel de los beneficios privados, es decir, aquella parte de los beneficios totales que queda en el bolsillo de los agentes que operan en el sector.

Para que el sector cumpla con la cuota de aporte que le requiere la sociedad, la rentabilidad del negocio debe ser una condición necesaria. El sector debe poder seguir creciendo en forma sostenible, desde el punto de vista económico, social y ambiental. La investigación desarrollada por INIA enfrenta el desafío de generar y validar alternativas tecnológicas que permitan intensificar la producción, haciéndola más eficiente en el uso de los recursos y mejorar la ecuación económica. Esto debe operar en un marco de sostenibilidad de los recursos ambientales para que la actividad ganadera siga siendo un factor clave para la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

MONKE, E.A.; PEARSON, S.R. 1989. The Policy Analysis Matrix for agricultural development. Cornell University Press, Ithaca: 280 pp.

RAVA, C.; FERRARO, B.; LANFRANCO, B. 2012. Competitividad y transferencias en la cadena cárnica bovina en Uruguay. INIA Serie Técnica 198: 42pp.

RAVA, C.; FERRARO, B.; LANFRANCO, B. 2013. Costo de oportunidad de la tierra en la competitividad de la ganadería bovina de exportación en Uruguay. Economía Agraria. Volumen 17: 9-21.





EL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES: ¿qué es? y ¿cómo se usó en el proyecto UFFIP?

Ing. Agr. (Mag) María Marta Albicette¹

Ing. Agr. Rebeca Baptista¹

Ing. (MSc) Oscar Montes²

¹INIA

²AgResearch

Cuando hablamos de redes pensamos en un conjunto de actores (individuos, organizaciones) que están vinculados de algún modo y si hablamos del estudio de estas redes nos proponemos conocer algo más sobre las dinámicas de comunicación y comportamiento a través de las interacciones entre esos actores. En este artículo comentamos cuál fue el trabajo realizado en el tema redes en el Proyecto “Mejora de la Sostenibilidad en la Ganadería Familiar de Uruguay” – UFFIP (por su sigla en inglés).

El Análisis de Redes Sociales (ARS) surge como producto del aporte de varias disciplinas, entre ellas psicología, antropología, sociología y matemática.

Según Williner (2012) “Al hablar de redes se puede hacer referencia a consideraciones teóricas, a modelos matemáticos, pero también a la vida cotidiana de las personas en sus diferentes dimensiones”.

Podemos definir una red como un conjunto bien delimitado de individuos, instituciones, organizaciones, grupos, etc. vinculados entre sí a través de una relación o un conjunto de relaciones sociales. O sea que los actores sociales de una red pueden ser diversos y dependerá del universo con el que se trabaja. La unidad de análisis no es el actor social sino los vínculos entre esos actores. Los vínculos, al igual que los actores son de diverso tipo: personales, transferencia de recursos, interacciones comportamentales, conexiones físicas, relaciones formales, etc. (Lozares, 1996).

Una red está conformada por dos elementos básicos: los actores que son los nodos y sus relaciones que son los vínculos. De acuerdo al lugar que ocupa cada actor en la red y a los vínculos que tenga con otros, serán sus oportunidades o limitaciones dentro de la misma. “Los datos de las redes sociales pueden ser organizados en grafos, los cuales tienen gran poder de comunicación



Figura 1 - Mapa de redes

visual” (Williner, 2012). En los grafos los círculos o puntos representan a los actores sociales y las líneas representan los vínculos entre estos.

El Análisis de Redes Sociales es una metodología cuantitativa, que se basa en indicadores definidos. Existen varios softwares de uso libre que se utilizan a nivel mundial para realizar el ARS, mediante los que se realizan los cálculos de distintos indicadores: centralidad, modularidad, etc. Cada indicador representa una característica de la red y permite analizarla en función de éste.

El Proyecto UFFIP trabajó con productores ganaderos familiares de la zona de Basalto y Sierras del Este, utilizando la metodología de Predio Foco. Cada uno de los Predios Foco integrantes del proyecto y su grupo contó con el acompañamiento permanente de un técnico facilitador que analizó conjuntamente con los productores la mejora de la calidad de vida de las familias.

El ARS tuvo como objetivo en este proyecto, entender la comunicación que existe entre productores, partiendo de la hipótesis de que ellos toman decisiones considerando, entre otras cosas, la información que reciben. Por lo tanto, conocer y entender sus hábitos de comunicación fue relevante. El ARS es una nueva metodología que nos permite tener una mejor idea de cómo funciona esta comunicación, ya que identifica, entre otras cosas, a los referentes principales, los medios preferidos que usan los productores para obtener información y tomar decisiones, y el nivel de aislamiento o integración entre ellos. El componente Redes procuró entonces identificar las redes sociales existentes, promover nuevas redes y desarrollar estrategias de fortalecimiento de ambas para favorecer el proceso de toma de decisiones, utilizando encuestas para recabar la información.

La encuesta tenía como objetivo identificar a los actores sociales (nodos) y la relación entre ellos (vínculos). Para ello se estructuraron dos preguntas para siete temas: manejo de la pastura, manejo animal, créditos, comercialización, sequía, sanidad animal y familia. La primera pregunta se refería a las personas con quienes hablan los productores al momento de tomar decisiones y la segunda sobre los medios a través de los cuales se informan.

Las Figuras 2 y 3 muestran para el tema Manejo de la Pastura las dos preguntas realizadas.



1. MANEJO DE LA PASTURA (campo natural, pasturas sembradas).

Durante el último año, cuando tuvo que tomar una decisión acerca del manejo de la pastura (campo natural, pasturas sembradas), ¿con quién habló?

En orden de importancia nombre a la persona con quien habló (de más al menos importante).	Relación: Por ejemplo: miembro de la familia, vecino, veterinario, agrónomo, otro productor, otros.	¿A qué institución o grupo pertenece? Por ejemplo: MGAP, IPA, INIA, SUL, técnico privado, nombre de grupo o ninguno.	En el último año ¿cuántas veces habló con esta persona?
1 -			
2 -			
3 -			
4 -			
5 -			
6 -			

Figura 2 - Pregunta 1 de la encuesta – tema: manejo de la pastura

¿Qué otras fuentes de información ha usado en el último año acerca del manejo de la pastura (campo natural, pasturas sembradas)?

Fuente de información	Indique si aplica ✓	Alta calidad del programa, por ejemplo: nombre del médico, persona, organizador.	¿Qué tan útil ha sido la información? 1: Menos ; 5: Más.
Radio local y nacional			1 2 3 4 5
Televisión local y nacional			1 2 3 4 5
Diarios			1 2 3 4 5
Revistas Agrarias			1 2 3 4 5
Material impreso (cartas, folletos, etc.)			1 2 3 4 5
Internet y Webs específicas			1 2 3 4 5
Cursos			1 2 3 4 5
Jornadas y días de campo			1 2 3 4 5
Reuniones de grupos			1 2 3 4 5
Especificar otros:			1 2 3 4 5

Figura 3 - Pregunta 2 de la encuesta – tema: manejo de la pastura

Se realizaron dos rondas de encuestas, una en el año 2014 y otra en el 2016. La primera ronda de encuestas tuvo como objetivo determinar la línea de base y se realizaron 155 encuestas a productores de Predios Foco e integrantes de los grupos.

RESULTADOS PRIMERA RONDA DE ENCUESTAS

En el Cuadro 1 se presenta el resumen de los resultados de las 155 encuestas realizadas.

Cuadro 1 - Número de consultas de los 7 temas por categorías

Categoría/Tema	Animal	Comercialización	Créditos	Familia	Pastura	Sanitario	Sequía	Gran Total
Agrónomo	61	22	24	4	105	16	39	271
Consignatario	2	43	1			5	1	52
Miembro de la familia	41	56	47	117	46	21	32	360
Otro Productor	94	84	56	45	96	38	25	438
Otros	5	30	18	8	5	8	6	80
Reuniones de grupo	124	52	26	13	155	58	62	490
Veterinario	28	1	1	1	2	125	1	159
Gran Total	355	288	173	188	409	271	166	1850

Las consultas entre productores son consistentemente altas: las consultas en reuniones representan el 27% y las realizadas a productores individuales son 24%, lo que nos permite destacar la importancia del vínculo entre productores. Otros vínculos que aparecen son con los agrónomos, veterinarios y miembros de la familia en temas puntuales.

Del cuadro se desprende que los temas más consultados por los productores fueron: pasturas (22%), manejo animal (19%), comercialización (16%) y sanidad animal (15%).

Otra forma de visualizar estos resultados es a través de los grafos. Para obtener estos diagramas de redes se utilizó el software de uso libre Gephi.

Dentro de la diversidad de indicadores existentes, el equipo definió utilizar algunos de ellos como forma de explicar y dar sentido al análisis que se pretendía realizar.

A nivel individual, se eligieron dos indicadores: centralidad y diversidad.

Centralidad-liderazgo. La centralidad es el concepto principal del análisis de las redes sociales, la teoría dice que los nodos con mayor centralidad son los más importantes. Si algo sucede con estos nodos la red se verá comprometida. En el caso de UFFIP se refiere al número de consultas recibidas por cada actor (nodo) y a la importancia de esa consulta. En el diagrama este aspecto de centralidad se visualiza con el tamaño o diámetro del círculo. En la Figura 4 en el subgrupo verde RC es un nodo líder. El grosor de las flechas indica la importancia.

Diversidad. Este fue otro de los indicadores relevantes que se refiere al rango de opciones que los productores tienen para consultar en los distintos temas. La importancia de este indicador radica en que el productor necesita consultar un mayor número de referentes para mejorar la toma de decisiones. Una mayor diversidad de información y opiniones le permite al productor seleccionar mejor.

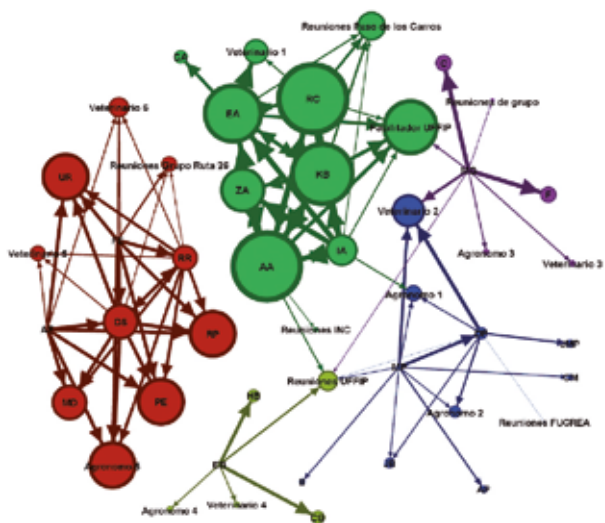


Figura 4 - Mapa de redes

A nivel grupal, los indicadores definidos para medir las redes fueron modularidad y puentes.

Modularidad. Se refiere a los subgrupos que aparecen dentro de las redes y que responden a la distinta afinidad y confianza que presentan los actores. En este caso corresponde a subgrupos que se conforman por mayor frecuencia de preguntas. Visualmente aparecen en el esquema como nodos del mismo color. En la Figura 4 se visualizan 5 subgrupos (rojo, verde, violeta, azul y amarillo).

Puentes. Son individuos que vinculan subgrupos o actores y que no necesariamente son líderes. Su valor radica en que generan vínculos que hacen menos cerrada a la red. Por ejemplo, en la Figura 4 se aprecia que entre los subgrupos verde y rojo eso no existe.

En la Figura 5 se muestra el mapa de redes que nuclea todas las respuestas de la primera ronda de encuestas agrupados por categoría, información que es brindada también en el Cuadro 1. Este esquema resalta los resultados haciendo hincapié en la importancia de las consultas entre productores y en reuniones de grupo. El nodo miembro de familia fue “aislado” considerando sólo las mujeres. Esto se debe a la necesidad de medir específicamente el comportamiento de las mujeres en las redes, teniendo en cuenta que durante el proyecto se trabajó específicamente con un grupo de ellas.

ACCIONES DE FORTALECIMIENTO DE LAS REDES

Las 155 encuestas nucleaban la información relevada de 15 Predios Foco y sus grupos. Para cada uno de ellos se obtuvo un esquema similar al de la Figura 4 y a partir del análisis de los mismos se realizaron recomendaciones a los facilitadores de los grupos.

Estas recomendaciones se basaron en la hipótesis de que cuanto mayor información y más variada, mejor es la toma de decisiones. Esta concepción tiene relación con el capital social, que mide la sociabilidad de un conjunto humano y aquellos aspectos que permiten que prospere la colaboración y el uso, por parte de los actores individuales, de las oportunidades que surgen en estas relaciones sociales.

Según Coleman (2001) una forma de adquirir información importante es a través de las relaciones sociales. Los canales de información constituyen una forma de capital social. Teniendo como base esta concepción teórica algunas de las recomendaciones realizadas para el fortalecimiento de las redes tuvieron que ver con la promoción del mejor funcionamiento del grupo. Si tomamos como ejemplo la Figura 4, en este caso las acciones de fortalecimiento irían por: promover la aparición de puentes entre los subgrupos que están aislados; generar liderazgos en el subgrupo azul; promover liderazgos entre productores; fortalecer el flujo de información y la accesibilidad a los medios entre todos los actores de la red, entre otras.



RESULTADOS SEGUNDA RONDA DE ENCUESTAS

Para la segunda ronda se encuestaron 50 productores de los Predios Foco e integrantes de sus grupos.

En esta oportunidad se seleccionaron 3 temas de los 7 preguntados en la primera ronda. La comparación entre las redes al inicio y al final del proyecto se realizó considerando estas variaciones.

El nodo miembro de la familia también aumenta de tamaño entre la primera y segunda ronda de encuestas. Esto significa que las mujeres, a partir de la segunda ronda de encuestas, son más consultadas en los distintos temas. Esto puede significar que pasan a ser referentes de otros productores para discutir e intercambiar información para la toma de decisiones.

El análisis presentado se reduce a los intereses del proyecto, y se puede adaptar a las necesidades de otros actores y organizaciones en diferentes ámbitos.

Parte del aprendizaje consistió en entender las dinámicas que se dan entre los actores de las redes, utilizando el diagrama o mapa de redes como herramienta visual potente para el trabajo con los técnicos facilitadores y los propios productores.

Tal como plantea Clark (2006) “la visualización de las redes sociales ayuda a la gente a comprender la complejidad de su entorno como primer paso para generar cambios positivos”.

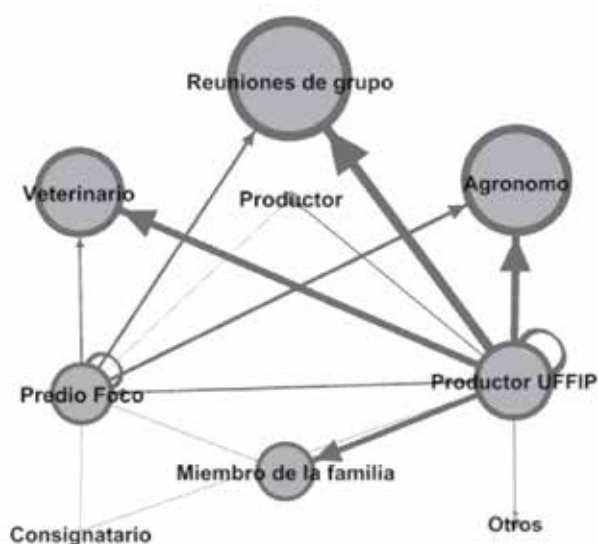


Figura 5 - Resultados agregados de la primera ronda de encuestas.

En la Figura 6 se muestran los resultados agregados por las mismas categorías de la Figura 5 de manera de viabilizar la comparación.

Se observa una mayor centralidad del productor foco (aumenta el tamaño del círculo Predio Foco) como resultado de un mayor número de consultas. Por otro lado (círculo rojo de la Figura 6) los productores de los Predios Foco se consultan más entre ellos.

Esto es resultado del trabajo realizado a lo largo del proyecto donde se fomentó el liderazgo de los productores de los Predios Foco, al tiempo que se promovió también el intercambio entre ellos a través de diferentes actividades (días de campo, encuentro de productores, generación de un grupo de Whatsapp, etc.).

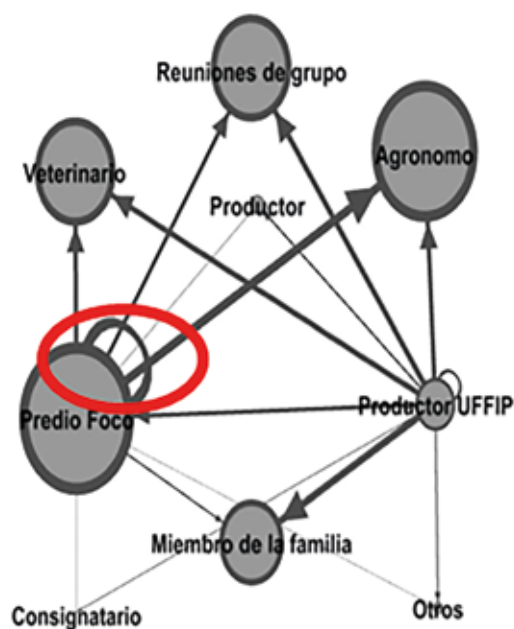


Figura 6 - Resultados agregados segunda ronda de encuestas



Figura 7 - Productora Sra. Karina Blanc presentando el mapa de redes de su grupo durante el cierre del Proyecto UFFIP (mayo 2017).

LECCIONES APRENDIDAS

- El Análisis de Redes Sociales - ARS - puede ser utilizado para el diagnóstico y análisis comparativo brindando información robusta y confiable.
- Por tratarse de una metodología cuantitativa, se considera como un buen complemento del análisis cualitativo de redes para las ciencias sociales.

- El mapa de redes es de fácil visualización lo que permite utilizarlo como herramienta para trabajar con productores y técnicos.
- Para recabar la información que da origen al ARS es esencial diseñar bien las preguntas (en relación a los nodos y a los vínculos) y mantener consistencia.
- A nivel nacional existen algunas experiencias del ARS, pero pocas relacionadas al medio rural.
- Cada red es particular y dinámica, por lo que el análisis no se puede generalizar.
- Fue posible utilizar el ARS como una primera aproximación a una evaluación en el cambio de las redes.
- Queda mucho camino por explorar y ensayar y cada usuario lo deberá utilizar de acuerdo a sus intereses.
- Este tipo de análisis puede ser utilizado por investigadores, extensionistas y productores para un mejor entendimiento de las dinámicas del territorio y aportar a una visión de proyecto de desarrollo viable.

BIBLIOGRAFÍA

- CLARK, Louise. "Manual para el mapeo de redes como una herramienta de diagnóstico". 2006. Disponible en http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/Mapeo_redes_LC06.pdf
- COLEMAN, James. "Capital social y creación de capital humano". Zona Abierta. 2001, 94/95, p.47-81.
- LOZARES, Carlos. "La teoría de redes sociales". Papers. 1996, vol. 48, p. 103-126.
- WILLINER, Alicia, et al. "Redes y pactos sociales territoriales en América Latina y el Caribe: sugerencias metodológicas para su construcción". Desarrollo Territorial. 2012, núm. 11.



INTENSIFICACIÓN AGROPECUARIA Y SOSTENIBILIDAD



Unidad de Comunicación
y Transferencia de Tecnología

El 9 de noviembre se realizó en INIA Las Brujas la jornada de divulgación sobre “Intensificación productiva y sostenibilidad”. En ella se presentaron los aportes de diversos proyectos FPTA (Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria) vinculados a la intensificación agropecuaria y la sostenibilidad ambiental.

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria fue instituido en la ley de creación de INIA con el destino de financiar proyectos especiales de investigación tecnológica no previstos en los planes del Instituto.

A través del FPTA se financian proyectos ejecutados por otras instituciones o personas externas al Instituto, fundamentalmente en respuesta a temas demandados por los Programas Nacionales de INIA, constituyendo una poderosa herramienta para coordinar las políticas tecnológicas nacionales para el agro.

Desde la creación de INIA se han financiado más de 300 proyectos de investigación con estas características, los que han aportado una voluminosa información. Hace ya algunos años desde INIA se decidió organizar una jornada anual que agrupara diversos proyectos FPTA, orientados a una cierta temática, para divulgar los resultados obtenidos.

En este año, 2017, se definió realizar la actividad difundiendo los resultados de proyectos ejecutados que tenían su foco en el impacto ambiental de distintos sistemas agropecuarios, en base a la gestión de recursos y tecnología utilizada.

A partir de las conclusiones extraídas de este conjunto de proyectos se cuenta con información científica que aporta elementos para un mejor control y mitigación de esos impactos, al tiempo de contribuir para la definición de políticas públicas.

Durante la jornada se presentaron resultados de seis proyectos.

En primer término se divulgó el proyecto “Gestión ambiental del acuífero Raigón” a cargo de la Facultad de Ingeniería. El sistema acuífero Raigón es el recurso de agua subterránea más utilizado en el país y si bien su conocimiento es mayor que el de cualquier otro acuífero, no existe un plan de gestión que incluya el uso y la preservación asociada del recurso. En este proyecto, entre otros, se propuso la calibración de un modelo para el estudio del eventual transporte de contaminantes a efectos de disponer de herramientas que ayuden a la mitigación de acciones antrópicas negativas en caso que fuera necesario, la elaboración de un mapa hidrogeológico del acuífero con los datos más importantes, una actualización de la calidad química del agua, el diseño de un sistema de pozos de monitoreo y la elaboración de un plan de gestión que permita ordenar el uso de este recurso hídrico fundamental.

A continuación, Andrés Pérez de Facultad de Química presentó el “Estudio de las prácticas agrícolas sobre recursos hídricos del Río Negro y Esteros de Farrapos”, analizando las consecuencias de las actividades humanas sobre los recursos acuáticos y su sustentabilidad. El aumento de la actividad agrícola ha cambiado radi-

calmente el manejo, incorporando un uso importante de insumos, entre ellos los agroquímicos. Las zonas estratégicas definidas en este proyecto (bajo Río Negro -desde Mercedes río abajo-, Esteros de Farrapos -Río Uruguay-) pretenden establecer situaciones de riesgo por agroquímicos con influencia sobre el bioma de los ríos.

Para comenzar a estudiar la suma de impactos causados por estos contaminantes en las aguas del Río Uruguay, los sedimentos y sobre sus recursos ictícolas en las cercanías de las poblaciones costeras, es indispensable identificarlos, conocer su naturaleza química, su concentración y ubicuidad. En el proyecto se aplicaron metodologías tendientes a la detección de contaminantes trazas, realizando un estudio espacio-temporal de residuos de agroquímicos en aguas, sedimentos y biota nativa, tendiendo a la asociación de datos geográficos y químicos con eventos agrícolas. A su vez, se usaron diversas especies bioindicadoras con características migratorias o locales, para esclarecer los objetivos planteados y asesorar en el conocimiento del destino ambiental de agroquímicos.

Más tarde, se presentó el proyecto “Cuantificación del impacto en el uso de recursos naturales y el medio ambiente de diversos sistemas productivos agrícolas por tipología organizacional”, a cargo de CINVE. La investigación analizó los modelos organizacionales que promueven prácticas de manejo que mitigan, en mayor medida, los efectos sobre los recursos naturales y el medio ambiente. Se aludió a la coexistencia de dos enfoques, uno con énfasis en el impacto que las prácticas de manejo y métodos de cultivos tienen sobre los recursos naturales y otro con foco en los cambios organizacionales y la intensificación agrícola. En el estudio se centró la atención en el balance de los posibles incentivos al implementar prácticas de manejo ambientalmente amigables. A través del diseño de escenarios representativos de la realidad agrícola de Uruguay y del uso de modelos que estiman el impacto de distintas prácticas de manejo agrícola en atributos ambientales y de conservación, se analizó el impacto diferencial de diversos modelos organizacionales sobre los recursos y el medio ambiente en el mediano y largo plazo, tendiendo a la implementación de prácticas de manejo que mitiguen efectos no deseados de la producción agrícola.

Rafael Arocena, de Facultad de Ciencias, desarrolló los resultados del proyecto “Medidas para la mitigación del impacto de la lechería en la calidad de agua de la cuenca lechera del embalse Paso Severino”. El objetivo general de este trabajo fue analizar el impacto de la producción lechera sobre la calidad de los sistemas acuáticos de la cuenca lechera de Paso Severino, a efectos de aportar información que permita minimizar ese impacto ambiental. Un deterioro de la calidad del agua por la producción lechera perjudica a los mismos productores y también a otros usuarios que la emplean con fines varios, incluyendo el consumo humano.



Aunque este problema se presenta en todas las cuencas lecheras del país, este trabajo se focalizó en la de Paso Severino, a efectos de realizar un análisis cuantitativo que podrá luego ser aplicado en otras localidades, proponiendo metodologías para su mitigación.

Por su parte, Sebastián Mazzilli, de Fucrea, mostró los resultados del proyecto “Sustentabilidad ambiental y económica en predios agrícola-ganaderos: un sistema de indicadores objetivos aplicable en el campo (SA-BIO)”. En los últimos años se han producido cambios en los sistemas productivos, entre los que se destaca un proceso de intensificación agrícola, con un importante aumento de la superficie afectada a la producción de cultivos anuales, que se ha caracterizado por un paulatino abandono de los sistemas de rotación de cultivos y pasturas y por la incorporación de nuevas zonas, tradicionalmente ganaderas.

Esta intensificación agrícola-ganadera podría estar comprometiendo en el mediano y largo plazo la sostenibilidad de las empresas. El concepto de sostenibilidad abarca componentes económicos, sociales y ambientales. Este último incluye a nivel de predio la pérdida de suelo por erosión, pero también el mantenimiento de niveles saludables de carbono y nitrógeno orgánico (y otros nutrientes), estructura favorable al crecimiento de las raíces y minimizar los efectos de manejo en aguas superficiales y subterráneas. Los registros de FUCREA indican que con el sistema tal como está funcionando la sostenibilidad está comprometida y un indicio de esto es la reducción de los rendimientos máximos a medida que aumentan los años de agricultura.

Mediante la realización de este proyecto se seleccionaron indicadores sólidos, simples de calcular, así como fáciles de interpretar y usar por los tomadores de decisión, enfocando en aspectos ambientales que sean causa de preocupación en los sistemas agrícolas locales. Se definió un valor de referencia para cada uno de esos indicadores, lo que permitirá poder hacer comparaciones en todas las situaciones, compilando la información en un sistema disponible on-line, que permita a todos los interesados hacer estimaciones y comparaciones en función de los indicadores seleccionados.

La última de las presentaciones estuvo a cargo de Carlos Perdomo, de Facultad de Agronomía, quien disertó sobre “Relaciones entre nivel de P lábil del suelo y calidad del agua de escurrimiento: modelo georeferenciado para la cuenca de Paso Severino”.

La contaminación de aguas superficiales con fósforo (P) detectada en la Cuenca del Río Santa Lucía es un problema que preocupa al gobierno y a la sociedad, debido a que esta cuenca abastece de agua al 60% de la población del país. Aunque hay varias fuentes, la contaminación difusa derivada del uso agropecuario de los suelos también contribuye. Estudios recientes han revelado altos niveles de fósforo en suelos de predios



lecheros de la zona y existen evidencias de que, pese a la incorporación de la siembra directa, la erosión sigue activa.

El proyecto permitió desarrollar un modelo de Índice de P, que pueda usarse en la cuantificación de los efectos del uso del suelo en la exportación de este nutriente y su efecto en la calidad de aguas, así como ayudar a prever los impactos de futuros cambios. Con este modelo, ya usado en muchos países, se pueden establecer, además, umbrales para regular la fertilización fosfatada basada en un enfoque ambiental y no agronómico. El modelo de Índice de P podrá ser utilizado para planificación a nivel predial y regional, así como para la gestión de cuencas, siendo de libre acceso en Internet.

En el cierre de la actividad un panel integrado por José Terra (INIA), Mariana Hill (RENARE), Federico Montes (DGSA), Alejandro Nario (DINAMA) y Jorge Escudero (técnico privado) intercambiaron conceptos sobre la contribución de los resultados de los FPTA a las políticas de medio ambiente.

SEMINARIO SOBRE GANADERÍA DEL NORTE

Unidad de Comunicación
y Transferencia de Tecnología

El Seminario Técnico: ¿Se puede mejorar el ingreso de los productores ganaderos del norte? realizado en INIA Tacuarembó el pasado 24 de noviembre, convocó a más de 200 personas entre productores, técnicos y estudiantes. El evento se dividió en tres bloques temáticos:

- I) Contexto de la ganadería del norte
- II) Alternativas tecnológicas
- III) Impacto económico de las tecnologías propuestas

Los objetivos de la jornada fueron plantear oportunidades en el negocio ganadero y presentar algunas tecnologías que contribuyen al logro de productos valorizados que podrían reflejarse en un mayor ingreso para las empresas.

El Seminario fue el marco para presentar algunos de los resultados del proyecto “Mejora de la productividad y valorización de productos y procesos generados en los sistemas ganaderos de Basalto y Areniscas de Uruguay”, proyecto que se finalizó en el 2016 luego de 5 años de implementación.



Las dos primeras charlas sirvieron para contextualizar la ganadería del norte del país. En la primera disertación el Ing. Agr. Raúl Gómez Miller presentó los resultados de un relevamiento sobre adopción tecnológica e innovación en predios ganaderos. La investigación se basó en la convocatoria a grupos focales y la realización de una encuesta para establecer los criterios dominantes en la gestión de las empresas y las fuentes de información utilizadas. La segunda presentación, a cargo del Ing. Agr. Ignacio Buffa, mostró información sobre las oportunidades para el negocio ganadero actual, considerando diferentes variables macroeconómicas y la zafra de algunos indicadores. Analizó, además, la pertinencia y justificación del uso de las tecnologías INIA en las actuales relaciones de precios, con foco en el retorno esperado de su aplicación.

El módulo de alternativas tecnológicas comenzó con una presentación sobre la producción de lanas finas, a cargo del Ing. Agr. Ignacio de Barbieri. La disertación abordó qué aspectos de la genética, alimentación, manejo y sanidad se deben tener en cuenta al momento de producir lanas finas, de alto valor comercial.

Luego de esta presentación, la familia Rocha Guimaraes del departamento de Salto, comentó la experiencia de su establecimiento, en el que desde hace algunos años se viene trabajando con una majada Merino fino. Se resaltaron las diversas etapas transitadas para conseguir estabilizar un sistema de producción eficiente, con una buena rentabilidad.

A continuación, el Ing. Agr. Esteban Montes del Instituto Plan Agropecuario presentó los resultados de la experiencia con productores en el proyecto de recría de machos y de hembras llevada adelante por el Instituto en años recientes. Puntualizamos algunos de los comentarios que el Ing. Montes destacó para lograr una buena recría de hembras, con el objetivo de llegar al segundo otoño con pesos por encima de 250 kilos: partir de una ternera bien criada refugando a las más chicas, asignar una adecuada alimentación, cuidando fundamentalmente que no pierdan peso durante el invierno, controlar la sanidad y lotear por tamaño. Por otro lado, en la recría de machos, remarcó que al momento de la compra se debe buscar un equilibrio entre un buen animal y un precio no muy elevado y diagramar un sistema en el que se alcancen altas ganancias diarias con bajo costo, aprovechando el uso de pasturas de calidad y el potencial de las categorías jóvenes para hacer una conversión eficiente de forraje en carne.

La DMV Carolina Viñoles presentó la tecnología para aumentar el peso al destete conocida como creep feeding, que consiste en la suplementación con concentrados (raciones y subproductos de alto contenido proteico) del ternero al pie de la madre, utilizando una barrera física que permite sólo el ingreso del ternero al comedero.

El Ing. Agr. Fabio Montossi realizó dos presentaciones, una sobre la mejora de la recría invernal de terneros, con

el propósito de levantar la limitante de la estacionalidad de producción del forraje del campo natural en invierno, que genera pérdidas de entre 100 a 200 gramos/día/animal en estas categorías. El uso de la opción de suplementación mediante auto-suministro de ración sobre campo natural permite una eficiencia de conversión muy interesante, permitiendo tanto el entore de las hembras a los dos años de edad como la terminación de los animales antes de su tercer invierno, en el caso de los machos. Se presentaron además datos de la validación del uso de esta técnica en predios de productores.

La otra disertación se focalizó en el engorde de vacas de descarte, dando prioridad a una categoría del rodeo con una gran importancia productiva y económica. Para ello se desarrollaron ensayos con diferentes ofertas de forraje y afrechillo de arroz entero, como suplemento, para evaluar el efecto en la respuesta animal y la calidad de la canal y la carne de vacas de descarte en las regiones ganaderas del Uruguay.

Más tarde, el Sr. Joaquín González, productor del departamento de Tacuarembó, presentó su emprendimiento. Mostró en detalle cómo se aplican en la práctica muchas de las tecnologías sugeridas en el seminario y los resultados que se están obteniendo con ellas, tanto a nivel productivo como económico. Además, realizó una serie de apreciaciones para la implementación operativa de algunas de ellas a nivel de un predio comercial.

El Ing. Agr. Santiago Luzardo expuso sobre el uso de técnicas orientadas a intensificar la recría utilizando pasturas mejoradas y suplementación. Se mostró la respuesta esperada frente al uso de diversas alternativas: diferimiento de campo natural, utilización de praderas y verdeos y distintos tipos de suplemento, con el correspondiente análisis sobre su impacto en la globalidad del predio.

El último bloque contó con la presentación del Ing. Agr. Juan Manuel Soares de Lima, quien realizó la evaluación económica de algunas de las tecnologías presentadas durante la jornada y la respuesta esperada de su uso en la empresa.

Para el cierre de la jornada se realizó una mesa de reflexiones donde técnicos de vasta trayectoria en el rubro ganadero de la región, los Ing. Agr. Marcelo Gratarola, Eduardo Maldini, Pablo Platero e Ítalo Malaquín, realizaron aportes desde su trayectoria profesional en distintas instituciones en cuanto a las oportunidades de mejora del ingreso de los ganaderos del norte y un análisis del potencial de aplicación de las tecnologías disponibles con dicho objetivo.

Acompañando la actividad se realizó un taller exponiendo distintos posters que resumían parte de las investigaciones llevadas adelante en el marco de este proyecto. Los productores y técnicos pudieron consultar con los principales responsables de los trabajos, profundizando en las conclusiones.



GIRA DE PASTURAS 2017

Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

El 22 de noviembre organizada en forma conjunta por INIA Treinta y Tres y la Regional Este del Instituto Plan Agropecuario (IPA), con el apoyo de la Sociedad Fomento Agropecuario de Zona Velázquez, se llevó a cabo otra edición de la Gira de pasturas, esta vez en Rocha, en el eje Lascano - Velázquez.

Fue una actividad concebida como “de productores y para productores”, de forma que fueran los propios anfitriones quienes mostraran y contaran sus experiencias a los asistentes.

Este tipo de actividades están enmarcadas en el acuerdo de trabajo interinstitucional INIA Treinta y Tres – IPA Regional Este y en general se busca la colaboración de alguna organización local de productores. El formato gira, visitando predios comerciales, es de muy buena receptividad por parte de los productores, ya que ven situaciones manejadas por pares, con circunstancias similares a las propias, sin el rigor que puede haber en unidades experimentales.

En esta ocasión se presentaron diferentes alternativas de pasturas, tanto de mezclas como de métodos de siembra, diferentes usos de las mismas y diferentes historias previas de los potreros.

La primera parada fue en el establecimiento Sierras del Alférez de Basilio Gajdoz y Raquel Araújo.

Se pudo ver un *Holcus lanatus*, gramínea bianual de alta rusticidad y muy buena producción de semillas, en plena semillazón. Este es un pasto que muestra muy buen comportamiento en siembras en cobertura sobre el tapiz y que, permitiendo una buena semillazón el año de implantación, asegura una larga persistencia. En la mezcla había además lotus Maku, leguminosa perenne, también rústica y adaptada a la región, y trébol blanco. La pastura fue sembrada en forma convencional y en el esquema del predio cumple el objetivo de mejorar el suelo y brindar comida de calidad a las vaquillonas previo a la inseminación de junio.

Luego se visitó el establecimiento El Cencerro, de Antonio Sánchez, donde se vio un mejoramiento extensivo (siembra en cobertura sobre el tapiz natural, sin empleo de herbicidas) de lotus Maku, de 17 años, bien integrado al tapiz natural.



Esta pastura es utilizada para aprontar las vaquillonas para su primer entore. También se pudo apreciar otro mejoramiento de lotus Maku sembrado en un rastrojo con gramilla, en 2016, que presentaba una situación más complicada, donde la expectativa se centraba en apostar a la recuperación de la especie a través del manejo; su destino estaba orientado a alimentar vaquillonas de primer entore. En el mejoramiento de 17 años, las plantas mostraban una buena nodulación, con nódulos efectivos, mientras que en la otra situación la nodulación presentaba problemas.

Finalmente, en la última parada (establecimiento El Higuérón de Jorge Telechea) se vio otra especie de gramínea, en este caso perenne, de poca difusión en predios ganaderos: *Dactylis*. Fue sembrada en forma convencional, en mezcla con lotus Maku y trébol blanco, en un potrero con historia de chacra que en cierta forma asegura buenos niveles de fertilidad. La pastura se destina a la invernada de vacunos y terminación de corderos pesados.

En síntesis, la gira generó la posibilidad de analizar diversas estrategias de mejoramientos y su aplicabilidad en la región, discutir sobre aspectos de manejo en situaciones comerciales y el espacio que ocupan en los predios ganaderos, dinamizando todo el sistema productivo.

AGRADECIMIENTO

A los productores que tuvieron la gentileza de recibirnos en sus predios y presentar los datos de sus pasturas.

MÁS TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN FAMILIAR: nuevos proyectos y trabajo en redes

Ing. Agr. Joaquín Lapetina¹
Ing. Agr. Federico Sierra²

¹Programa Nacional de Producción Familiar

²Dirección General de Desarrollo Rural – MGAP

A partir de los resultados alcanzados durante la primera edición (2015-16), se encuentra en curso la segunda edición (2017-18) de este instrumento impulsado desde la Dirección General de Desarrollo Rural (PDPR Ptmo. BID 2595/OC-UR), con el apoyo del Programa de Producción Familiar de INIA. El instrumento promueve la colaboración entre actores públicos y privados para el desarrollo de tecnologías a través de diferentes esquemas de trabajo, respondiendo a demandas concretas de productores familiares organizados que integran equipos locales junto a investigadores y técnicos de diferentes instituciones. INIA realiza un soporte permanente en aspectos relativos a los procesos de investigación y metodológicos para el desarrollo de tecnologías.

En el Cuadro 1 se describen los sistemas de producción atendidos por los 34 proyectos de la segunda edición.

Cuadro 1 - Sistemas de producción atendidos en la segunda edición de Más Tecnologías

Sistema de producción	% de proyectos
Producción vegetal intensiva	35
Ganadería vacuna y ovina	30
Lechería	20
Producción animal intensiva	10
Agroforestales	5



Recorrida de campo durante la jornada de manejo de pastoreo sobre campo natural.

Son 36 organizaciones de productores las que participan de las propuestas, contando con 20 entidades de investigación socias y otras 19 instituciones que se involucran cumpliendo diferentes roles. Más de 600 productores integran los equipos de investigación, contando con 233 participaciones de técnicos de las diferentes organizaciones e instituciones a lo largo de 17 departamentos del país.

Se prevé que los resultados de los proyectos benefician directamente a más de 2.000 productores e indirectamente a más de 11.000. Para cumplir con los objetivos planteados, la Dirección General de Desarrollo Rural ha destinado un apoyo no reembolsable de U\$S 1:038.386 y \$ 1:910.000, con contrapartes de U\$S 1:224.527.

ENFOQUE DE TRABAJO

Para su funcionamiento, Más Tecnologías propone una serie de orientaciones que son interpretadas y llevadas a la práctica con singularidades a través de los diferentes proyectos:

- Los diferentes actores se asocian cumpliendo con una clara distribución de roles.
- El trabajo se realiza en el ámbito de los productores con foco en la organización local.
- Se fomenta el diálogo horizontal y la integración de diferentes conocimientos.
- Se prevén mecanismos de comunicación interna y externa al proyecto.
- Los ensayos y demostraciones son realizadas en los predios de productores familiares.
- Se promueve la sistematización del proceso durante su desarrollo.
- Se alienta la integración de métodos de investigación diversos.
- Se consideran tanto los resultados productivos de la tecnología como el proceso de desarrollo que lleva a su apropiación.

La motivación y el compromiso de los diferentes actores que integran los proyectos, y en particular de productores, ha sido un motor principal para el cumplimiento de los objetivos de la primera edición de Más Tecnologías. La segunda edición del programa se propone consolidar la participación genuina en los diferentes niveles del instrumento y profundizar la consideración de los aspectos socio-culturales que hacen a la apropiación de las tecnologías en la producción familiar.



EL TRABAJO EN REDES

Para favorecer el intercambio de experiencias entre proyectos con temáticas tecnológicas afines y evaluar en conjunto los aspectos centrales del enfoque de trabajo, desde Más Tecnologías se planteó una experiencia piloto mediante dos redes: “Proyectos de manejo de pastoreo sobre campo natural” y “Proyectos de desarrollo de temáticas de base agroecológica en sistemas intensivos”. Esta iniciativa forma parte de las acciones colaborativas interinstitucionales entre MGAP/DGDR, INIA e IICA.

Las temáticas de manejo de pastoreo sobre campo natural abarcan nueve proyectos entre la primera y segunda edición, con la participación de 15 organizaciones de productores y 13 entidades de investigación y otras instituciones, involucrando siete departamentos del país.

Estas iniciativas responden a necesidades y oportunidades que surgen a nivel local y son canalizadas mediante la participación directa y compartida de diferentes actores públicos y privados. Entre los diversos temas abordados se encuentra la cosecha de pooles de semilla de pasturas naturales, la multiplicación e incorporación de especies nativas como el *Bromus auleticus*, la fertilización estratégica de comunidades de campo, el control de malezas de campo y el manejo del pastoreo propiamente dicho, entre otros.

Una primera jornada interna de intercambio se realizó en Tacuarembó (predio de la familia Mouton) el pasado 9 de noviembre, con la participación de 70 personas



Trabajo en talleres durante la jornada de temáticas de base agroecológica en sistemas intensivos.

representando a organizaciones de productores, entidades de investigación y otros actores institucionales que participan de esta red.

Las temáticas de base agroecológica en sistemas intensivos abarcan 12 proyectos entre la primera y segunda edición, con la participación de 12 organizaciones de productores y 17 entidades de investigación y otras instituciones, involucrando tres departamentos.

Entre los diferentes temas abordados se encuentra el desarrollo de prácticas de control biológico de enfermedades y plagas en horticultura y fruticultura, las prácticas de manejo conservacionista de suelos, la implementación de estrategias productivas para áreas de transición urbano–rural, las prácticas de re-diseño de sistemas productivos con criterios ambientales, entre otros.

De esta forma, una segunda jornada interna fue realizada en Canelones (Sede de la S.F.R. Los Arenales) el 23 de noviembre, con la participación de 50 personas representando a los diferentes actores que integran esta red.

La participación de INIA en los proyectos:

Son 14 los proyectos de la segunda edición de Más Tecnologías que cuentan con la participación directa de equipos de INIA, junto a 13 organizaciones de productores principales y 25 equipos de otras instituciones (Cuadro 2).

DIFUSIÓN DE LAS EXPERIENCIAS Y SUS RESULTADOS

Un componente central es la difusión de los proyectos, tanto durante el proceso de investigación como de los resultados alcanzados. Esto se promueve mediante una combinación de acciones: jornadas de campo, publicaciones relativas al conjunto de los proyectos, publicaciones de apoyo al abordaje propuesto, boletín electrónico de Más Tecnologías, web institucionales y las publicaciones específicas de cada experiencia. El conjunto de productos de comunicación se encuentra disponible en DGDR/MGAP y en el Programa de Producción Familiar de INIA.

Cuadro 2 - Proyectos con participación de técnicos de INIA

Proyecto
Valorizando la producción de sandía de los productores familiares de Rivera
Herramientas tecnológicas para el aumento de rendimientos en la producción frutícola familiar en el sur del país
Desarrollo de genética porcina de alta productividad apropiada para la producción familiar. Fase II: Desarrollo de línea terminal
Zonas buffer productivas para Laguna del Cisne
Alternativas innovadoras para la producción de frutilla en el sur del país: sistemas protegidos, hidroponía y multiplicación local de plantas
Manejo agroecológico de moscas de la fruta
Innovación y validación tecnológica participativa de abonos verdes para sistemas agroecológicos
Retomando la huella
Desarrollo de maquinaria para el trasplante de cebolla en condiciones de laboreo reducido
Implementación de estrategias productivas para el área de transición urbano - rural en Colonia Valdense
Producción de apitoxina como estrategia para el mejoramiento de la competitividad del sector apícola
Intensificación de la producción ovina a pequeña escala
Más alternativas para promover un manejo sustentable del campo natural en sistemas ganaderos familiares de las Sierras del Este
Ajuste del paquete tecnológico para la incorporación de pasturas perennes en base a festuca en suelos degradados del este del país

PROYECTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA EL SECTOR HORTI-FRUTÍCOLA



Ing. Agr. Carolina Fasiolo
Ing. Agr. Erica Martínez

Técnicas sectoriales INIA Las Brujas

INTRODUCCIÓN

La Junta Directiva de INIA, a través de un proceso participativo con los Directores Regionales, Directores de Programa y Consejos Asesores Regionales (CAR), identificó y priorizó problemáticas a nivel de cada Regional que podrían ser solucionadas a través del uso de tecnologías disponibles, cuya promoción o uso aún es incipiente. Por tal motivo, se definió que los recursos FPTA para la “Convocatoria 2015” se destinarán a apoyar proyectos enfocados a la resolución de estas problemáticas identificadas en el territorio.

El objetivo de la convocatoria fue estimular y promover la transferencia de tecnologías generadas para el sector agropecuario, priorizadas y de alto impacto para áreas de trabajo de cada regional. Estos proyectos están orientados a reducir las brechas tecnológicas (entre producción e investigación) de los productores agropecuarios del Uruguay asociados a instituciones formales o con soporte gremial. Las propuestas presentadas

incluyen componentes de co-innovación, transferencia, y/o difusión que faciliten su empoderamiento por parte de los grupos de productores beneficiarios identificados.

Para la Regional de INIA Las Brujas los temas priorizados fueron:

- Sostenibilidad de la producción vegetal intensiva
- Disponibilidad y productividad de la mano de obra en la producción intensiva

Para la Regional de Salto Grande se priorizó:

- Producción integrada de cultivos horti-fruti-citrícolas

En general, los resultados esperados de las propuestas presentadas son:

- Tecnologías incorporadas (adoptadas) por los grupos de productores objetivo identificados previamente.



- Que la adopción de las tecnologías haya generado un impacto económico, social y/o ambiental a nivel de predios.
- Organizaciones de productores fortalecidas en la identificación y promoción de tecnologías agropecuarias.

En este contexto se seleccionaron tres proyectos vinculados a sistemas de producción vegetal intensiva, dos en el área de influencia de Las Brujas y el restante en Salto Grande.

El proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Producción Frutícola Integrada y ajuste del paquete tecnológico asociado” es llevado adelante por la Asociación de Fruticultores de Producción Integrada (AFRUPI), y coordinado por el Ing. Agr. Roberto Zeballos, cuenta con el apoyo de la Dirección General de la Granja del MGAP y la empresa privada Klarimar S.A. como socio. Este proyecto tiene como beneficiarios directos a 123 productores frutícolas de hoja caduca del sur del país. El objetivo principal de la propuesta se plantea aumentar la producción sustentable (ambiental, económica y socialmente) de frutas de hoja caduca del sur del país, mediante el fortalecimiento del sistema de producción frutícola integrada y mejorar la disponibilidad y productividad de la mano de obra. Para esto se prevé ajustar el paquete tecnológico, acompañando la tendencia actual de mecanización, incorporando nuevas herramientas.

También se busca mejorar los ingresos económicos de las familias productoras, mediante el incremento de producción por una mejor utilización de los recursos disponibles por la obtención de productos más inocuos, de mayor valor comercial y por un menor y más eficiente empleo de agroquímicos.

La propuesta pone énfasis en trabajar con tecnología ya existente, acompañando la tendencia actual de mecanización en el sector, implementando una nueva estrategia productiva creciente a nivel mundial, denominada ‘Muro Frutal’. Esta incluye la incorporación de nuevas herramientas, como podadora y raleadora mecánicas y desmalezadoras en los sistemas de producción frutícola, con el fin principal de solucionar las limitantes de disponibilidad y productividad de la mano de obra, que es uno de los principales problemas que enfrenta el sector actualmente.

Otro punto importante que abarca el proyecto es la elaboración de compost a partir de lixiviados generados en una concentración de ganado de la zona. Esta propuesta por un lado reduce la contaminación generada por este sistema de producción y, por otro, permite obtener un producto rico en nutrientes, que mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, para la utilización por los productores.

Como principales resultados de este proyecto se plantea trabajar conjuntamente en pro de mejorar la calidad de los productos obtenidos, produciendo fruta de calidad con menores cantidades de residuo. Se pretende lograr la comercialización de fruta diferenciada mediante certificación, que permita acceder a nuevos mercados que tienen interés en productos más inocuos de calidad comprobada.

La correcta adopción de las nuevas tecnologías disponibles para el sector frutícola es fundamental para mejorar la sustentabilidad y sostenibilidad de los sistemas productivos. Para ello es necesario adaptar estos sistemas, para una correcta implementación y funcionamiento de las nuevas tecnologías disponibles. Para lograrlo, se está trabajando arduamente en la capacitación de productores, técnicos y trabajadores del rubro. La capacitación a productores brindará más herramientas para incrementar la competitividad haciendo más sustentable la producción.

Por su parte, el proyecto “Producción e introducción de agentes de control biológico en el manejo regional integrado de insectos y enfermedades de hortalizas” tiene como institución ejecutora a la Dirección General de la Granja (DIGEGR), del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, bajo la responsabilidad del Ing. Agr. Eduardo Campelo, y como organización co-ejecutora a la Sociedad Fomento Rural de Los Arenales que a través de su laboratorio proveerá de agentes de control biológico para aplicar en los predios, sumados a los comercialmente disponibles.

El proyecto cuenta con un amplio involucramiento de la UdelaR, Facultad de Agronomía, así como de organizaciones de productores como Sociedad de Fomento Rural de Canelón Chico, Sociedad de Fomento Rural de Migueles, Sociedad de Fomento Rural de Tala, Sociedad Green House y la Cooperativa JUMECAL.

El proyecto apunta a alcanzar una transformación profunda en el manejo integrado de plagas y enfermedades en la horticultura de la región sur del país, a través de la incorporación de agentes de control biológico y otras herramientas alternativas al control químico a escala regional. La propuesta comprende los principales cultivos en sistemas protegidos (tomate, morrón) y algunos cultivos a campo (cebolla y maíz dulce). En este marco se prevé minimizar las consecuencias sobre el medio ambiente, salud de trabajadores y consumidores de sistemas de producción hortícolas altamente intensivos en insumos químicos.

En esta propuesta se plantea una estrategia que permite consolidar la incorporación de biocontroladores y otras herramientas alternativas al control químico, en el marco de la Producción Integrada (PI) jerarquizando métodos ecológicamente más seguros e insumos de estructura biológica (organismos vivos o de sus productos) que actúen como antagonistas de plagas y enfermedades.

La propuesta se focaliza en:

- El monitoreo y la asistencia técnica como motor principal en la toma de decisiones.
- Introducir el uso de biocontroladores en un esquema de manejo integrado tomando como base las "Normas de Producción Integrada" vigentes.
- Promover la introducción de principios activos específicos que no alteren la actividad de los enemigos naturales liberados o que estén presentes en el ambiente.

Con estas bases se logrará disminuir el número de aplicaciones de productos químicos en cada ciclo de cultivo. El desarrollo de agentes de control biológico como alternativa al uso de agroquímicos, permite agrupar a los sistemas de producción hortícolas en un contexto de manejo integrado, articulados en un espacio colectivo que permita un manejo regional de la herramienta para potenciar los resultados.

La estrategia del proyecto tiene varios componentes

- Se conforma un equipo técnico articulador (FAGRO-INIA-DIGEGRASFR Arenales) para fortalecer técnicamente la introducción de métodos alternativos al control químico de plagas y la promoción de nuevas investigaciones, facilitador de registros y asesor en materia de resguardos para la promoción del control biológico.
- Se establecen protocolos de manejo para la introducción de entomopatógenos, enemigos naturales y técnicas de confusión sexual en el marco de la producción integrada, en los cultivos seleccionados para el proyecto.
- Se implementa un sistema de asistencia técnica pre-dial y monitoreo de plagas y enfermedades (con estu-

diantes avanzados de UTU y FAGRO) en las zonas definidas en el proyecto.

- Se conforman equipos de trabajo por zona integrados por técnicos de las agencias zonales de DIGEGRAS y técnicos asesores privados.
- Se identifican predios de referencia para la primera etapa de implementación con las organizaciones de productores relacionadas al proyecto.
- En los predios de referencia se ponen en práctica los métodos alternativos basados en la investigación y a través de ellos se realiza la difusión de los resultados.
- Se realizan talleres de evaluación participativa y difusión de los resultados en el transcurso y al final de cada ciclo de cultivo, con recorrida de predios de referencia del proyecto.

Dentro de los resultados esperados se prevé que al menos 100 productores hortícolas del sur del país, al término del proyecto se consoliden en la utilización de dichas herramientas para aumentar la sustentabilidad de sus sistemas productivos.

El proyecto a desarrollar en Salto "Implementación de tecnologías de manejo integrado en predios citrícolas familiares de Salto, con énfasis en plagas y enfermedades cuarentenarias como Mosca de la fruta, Cancro cítrico y Mancha negra" está liderado y ejecutado por la Sociedad Fomento Rural de Salto y los técnicos responsables de llevar adelante la propuesta son el Ing. Agr. Franco Bologna y el Ing. Agr. Javier Texeira. Cuentan con el apoyo de la Dirección General de Desarrollo





Rural, Dirección General de la Granja y Dirección General de Servicios Agrícolas del MGAP y de la Unión de Productores y Exportadores Frutihortícolas del Uruguay (UPEFRUY) que básicamente brindarán capacitaciones en 'Buenas Prácticas Agrícolas', 'Manejo de Agroquímicos' y cursos de actualización de normativas para la exportación de frutas.

En el contexto actual, la citricultura es el principal rubro frutícola exportador del país y más del 80% de la producción se ubica en la zona norte (Salto, Paysandú y Río Negro). Si bien cerca del 80% de la superficie citrícola se concentra en pocas empresas destinadas a la exportación, existe un alto número de medianos y pequeños productores familiares, que comercializan el total de su producción al mercado interno. Esto hace que convivan predios con diferente objetivo de producción en la región, característica que predomina en el departamento de Salto.

En base a este contexto, uno de los problemas identificados es la necesidad de mejorar el estatus sanitario de los productores de menor escala, ya sea para obtener un beneficio directo en cuanto a la mejora de su propia productividad, como también para lograr un impacto positivo en la región, especialmente con la disminución de la incidencia de plagas y enfermedades definidas como cuarentenarias por limitar el acceso a los mercados internacionales. Entre éstas se destacan Moscas de la fruta, Cancro cítrico y Mancha negra.

El proyecto se plantea apuntar a la capacitación de los productores para que tomen conciencia de los proble-

mas que podrían enfrentar por un mal manejo de las enfermedades y plagas, y para lo cual hay suficientes tecnologías desarrolladas que aún los productores no aplican.

Los beneficiarios directos de la propuesta serán un grupo de 6 a 10 familias de productores citrícolas, socios de SFR Salto, con posibilidad de ampliar el grupo en la medida que el proyecto avance.

En cada uno de los predios se realiza un diagnóstico de situación y una propuesta de abordaje integral, específico para cada uno. Se trabajará con asistencia técnica predial, que se complementará con actividades grupales de intercambio y apoyo a la gestión predial, con una frecuencia de 8 a 10 jornadas mensuales.

El proyecto tiene como ejes principales:

- Manejo integrado de plagas y enfermedades, así como la puesta a punto de tecnologías que faciliten al control cultural de las mismas.
- Producir fruta de mejor calidad para acceder a otras opciones de comercialización.
- Fortalecimiento de grupos de productores participantes del proyecto y su posible inserción en los mercados internacionales.
- Validación de tecnologías en los predios para generar el mulch vegetal o aspiradoras de hojas básicamente para disminuir el inóculo para la siguiente zafra.

Dentro de los resultados esperados se espera mejorar la situación sanitaria de estos predios al finalizar el proyecto, impactando en su competitividad al obtener un producto de mejor calidad y con mayores opciones comerciales, incluyendo la inserción en la exportación.

COMENTARIO FINAL

Como se comentó en el artículo, esta estrategia de trabajo apunta a fortalecer la articulación de la transferencia de tecnología. La iniciativa va en concordancia con los objetivos institucionales de "formular y ejecutar los programas de investigación agropecuaria tendientes a generar y adaptar tecnologías adecuadas a las necesidades del país y a las condiciones socio-económicas de la producción agropecuaria" y "articular una efectiva transferencia de la tecnología generada con las organizaciones de asistencia técnica y extensión que funcionan a niveles público o privado".

Desde sus inicios INIA ha hecho esfuerzos por poner a disposición de los productores la información generada y promover la mejora de los procesos de innovación. En este caso se trata de reforzar ese mandato mediante la implementación de nuevas formas de trabajo complementarias de las ya existentes.

IMPULSA ALIMENTOS: servicios de apoyo a empresas desde un enfoque sectorial

Programa de CIU
para el sector Alimentos y Bebidas

El proyecto Impulsa Alimentos de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) se inició en marzo de 2017 como una iniciativa de apoyo al desarrollo de un sector de actividad industrial de alta relevancia para el país, el alimentario. Nuclea un conjunto de servicios técnicos que funcionan como rutas integrales de apoyo creadas especialmente para aumentar la competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas procesadoras de alimentos, y potenciar sus capacidades de exportación.

Impulsa Alimentos es un proyecto de desarrollo sectorial llevado a cabo por CIU, que ofrece un conjunto de servicios integrales de apoyo a la mejora de competitividad empresarial. Estas rutas incluyen herramientas de información con todas las tendencias del sector alimentario a nivel mundial; espacios de intercambio para acercar a todos los actores vinculados a la cadena de valor mediante talleres con expertos y rondas de negocios; capacitaciones, asistencias técnicas y actividades de promoción comercial para el acceso a mercados externos.

Todo esto se hace a través de un conjunto de servicios que funcionan como rutas integrales de apoyo con foco en cuatro ejes principales: i) innovación, donde se identifican y aplican las tecnologías apropiadas para poner en práctica ideas y proyectos innovadores; ii) diseño y desarrollo de productos, agregando valor a los productos y mejorando su calidad, funcionalidad y atractivo; iii) mejora continua de la gestión, para mejorar los procesos productivos y de organización de las empresas y iv) desarrollo de capacidades de exportación, elaborando estrategias de inserción internacional y generando acciones de promoción comercial en mercados externos. Para llevar adelante estas cuatro rutas de apoyo, Impulsa Alimentos cuenta con una amplia gama de servicios técnicos de la Cámara de Industrias del Uruguay, así como también ha creado alianzas estratégicas con algunas instituciones como: Centro de Extensionismo Industrial, Facultad de Química de la Universidad de la República, Empretec Uruguay y Cámara de Diseño del Uruguay, entre otros.



Impulsa cuenta con el financiamiento del Programa AL-Invest 5.0, uno de los proyectos de cooperación internacional más importantes de la Unión Europea en Latinoamérica.

EL IMPULSO QUE LA INDUSTRIA NECESITABA

Actualmente la industria de alimentos en Uruguay se compone por 4.100 empresas dedicadas a la elaboración de alimentos y bebidas, de las cuales un 63% son micro, 27% pequeñas, 8% medianas y un 2% son grandes, según datos del área de Estudios Económicos de la CIU.

Ante un mercado interno reducido y una escasa internacionalización de las MIPYMES de la industria alimentaria, las empresas encuentran retos para mejorar su competitividad con la generación de condiciones internas adecuadas para competir internacionalmente. Esto requiere contar con capacidades de gestión que permitan incorporar diseño, calidad e innovación en procesos y productos. Además, es necesaria la generación de economías de escala mediante redes y actividades

asociativas que permitan un aprovechamiento y acceso a las exigentes condiciones del mercado.

Impulsa aporta herramientas y soluciones para estos desafíos, permitiendo el crecimiento y mejora de cada empresa y, por ende, de la industria alimentaria.

PRIMERA PLATAFORMA DE INFORMACIÓN DE LA INDUSTRIA

Entre los diversos servicios que brinda Impulsa Alimentos, se le suma la creación de la Plataforma de Información tecnológica, comercial y normativa, primera con estas características en la industria de alimentos en Uruguay.

Esta Plataforma es un software que permite el seguimiento de fuentes de información vinculadas a la industria de alimentos a nivel mundial. En ella se puede encontrar diversidad de información categorizada en las siguientes secciones de interés: lo más reciente en mercado y noticias; información diseccionada por rubros, dividiéndose en cuatro grandes grupos (alimentos envasados, alimentos frescos, panificados y platos con frío); legislación por país, pudiendo dividir la selección entre países y bloque económico; y eventos, a nivel mundial, de temáticas relacionadas con el sector alimentos y bebidas.

Está construida de manera de facilitar el acceso y seguimiento permanente de información tecnológica, científica, comercial y normativa, permitiendo a los usuarios conocer de manera oportuna todos los cambios ocurridos en el mundo y, específicamente, en los mercados de interés.

La Plataforma permite gestionar de forma integrada distintas fuentes de información, ordenarlas, clasificarlas y actualizarlas, utilizando tecnologías modernas de captura, categorización, indexación y filtros de diversa naturaleza (tecnológica, científica, comercial y normativa). También cuenta con un sistema de envío de alertas a través de correos electrónicos que contienen las últimas novedades generadas y/o recolectadas, en función de las preferencias establecidas por el usuario. Asimismo, permite compartir las novedades con sus contactos a través del envío de un correo electrónico. Todos los meses se genera un boletín que cuenta con un resumen de los temas que han sido más consultados en cada rubro. De esta forma, los usuarios pueden estar constantemente actualizados con información relacionada con la industria alimentaria del mundo.

A través del apoyo del Programa AL-Invest 5.0, para el desarrollo de esta Plataforma, Impulsa Alimentos trabajó en conjunto con IALE Tecnología Chile, referente en asesoramiento para el diseño e implementación de Unidades de Vigilancia e Inteligencia Competitiva. El proceso de creación de la misma se basó en el trabajo con empresarios representantes del rubro de alimentos

del Uruguay a través de talleres grupales, que permitieron el análisis y entendimiento de los rubros de interés y la construcción de árbol tecnológico del sector. Posteriormente se realizó la sistematización de estas demandas de información y con el apoyo de expertos de la academia y otros organismos públicos y privados se validaron las fuentes de información que nutren la Plataforma. La misma se encuentra disponible online: impulsaalimentos.vigiale.com.

IMPULSA ALIMENTOS EN NÚMEROS

Al momento, más de 100 MIPYMES de la industria alimentaria han participado de forma activa en diferentes propuestas de Impulsa Alimentos; ya sea de capacitaciones, espacios de intercambio, diagnósticos, consultorías, misiones al exterior, entre otros. Asimismo, en estos 9 meses de ejecución se ha establecido vinculación con 25 instituciones, algunas de ellas son: INIA, Agencia de Desarrollo de Paysandú, CDU, CEI, CTplás, Empretec Uruguay, Facultad de Química, Gepian (Salto), Latitud, OPP, Pedeciba, PTI Cerro, Uruguay XXI.

En cuanto a la Plataforma de Impulsa Alimentos, dentro del sector de actividad alimentario abarca a 4 rubros: alimentos envasados, alimentos frescos, panificados y platos con frío; 12 grupos temáticos de interés para la industria; 78 tópicos específicos de necesidades de información; 318 fuentes de información y más de 500 novedades mensuales referidas a mercado, legislación, publicaciones, patentes y eventos. Cuenta con 155 usuarios registrados, 60 empresas del rubro alimentario y 13 instituciones nacionales.





INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CITRUS BIOTECHNOLOGY

APRIL 16th - 18th

MONTEVIDEO, URUGUAY 2018

El International Symposium on Citrus Biotechnology será una oportunidad para reunir conocimientos en diversas áreas en las que se aplica la biotecnología para mejorar la industria de los cítricos en todo el mundo.

Confiamos en que este Simposio pueda contribuir en gran medida a fortalecer el desarrollo de la investigación para el conjunto del sector citrícola.



16 al 18 de abril de 2018



INIA Las Brujas

www.citrusbiotechnology2018.uy

Organizan:



GROWING IN
diversity

XIII INTERNATIONAL PEAR SYMPOSIUM

MONTEVIDEO - URUGUAY
DECEMBER 4th - 7th 2018

El International Pear Symposium será el marco para la discusión y el intercambio de información de primer nivel referente a la pera. Científicos, investigadores, estudiantes, técnicos, consultores, personas de la industria, viveristas y productores podrán compartir sus conocimientos y experiencias en procura de la mejora de este cultivo.



4 al 7 de diciembre de 2018



Sala Azul, Intendencia de Montevideo

www.pear2018.uy

Organizan:





Serie Técnica 233 Jornada de Arroz 70° Aniversario ACA

En la publicación se destacan los avances del año aportando nueva información para la producción y se plantean temáticas que han sido desde siempre iconos del sector en su constante desafío de aumentar la productividad. Entre ellas cabe mencionar, cultivos y prácticas de manejo adaptadas, el diseño de secuencias, la disminución de costos productivos, el reducir riesgos, mejorar la competitividad y conservar los recursos naturales donde se desarrollan los sistemas productivos.



Serie Técnica 234 Sistemas de suplementación mediante auto-suministro

Esta publicación concentra su propuesta en las regiones ganaderas extensivas del Basalto y Areniscas a través de la incorporación de tecnologías de suplementación que permiten acelerar la recría de bovinos durante el período invernal, en el primer año de vida de terneros y terneras pos destete. El objetivo es mejorar la productividad e ingreso a través de la reducción de la edad de entore de vaquillonas y de acortar el período de recría y engorde de machos.



Serie Técnica 235 Adopción de tecnología en sistemas ganaderos del norte

Como resultado del trabajo se logró evaluar la incidencia de diversos aspectos, funcionales, actitudinales y comportamentales, que inciden en la adopción y apropiación tecnológica por parte de productores ganaderos de la región norte del país. La posibilidad de contar con datos objetivos sobre cómo es mediada la tecnología en la región, permitirá encarar propuestas específicas de articulación con otras organizaciones, para definir estrategias de trabajo que contribuyan a disminuir la brecha entre el potencial productivo y los registros actuales de producción.



Serie Técnica 236 Propuestas tecnológicas para el engorde de vacas de descarte

La propuesta tuvo como objetivo generar información sobre el engorde intensivo de vacas de descarte. Los trabajos se realizaron en INIA Tacuarembó durante tres años, utilizando verdeos de invierno (avena y raigrás) y uso estratégico de suplementación, representando las condiciones de las regiones ganaderas de Basalto y Areniscas de Tacuarembó. Se analizan las interacciones entre pasturas-suplemento-animal, aportando información objetiva para facilitar el análisis sobre la conveniencia de cada una de estas alternativas.



Serie Técnica 237 La chinche del eucalipto

El objetivo de esta Serie Técnica es presentar los principales resultados de investigación y de cooperación obtenidos en la implementación de un proyecto regional en el marco del PROCISUR y discutir aspectos de una estrategia de manejo integrado para el control biológico para la chinche del eucalipto.

El control biológico clásico representa una de las vías principales para el manejo global de las plagas invasivas y en este caso se analizan los resultados de la introducción al país del parasitoide *C. noackae*.



Serie Técnica 238 Creep feeding: tecnología para aumentar el peso al destete

Los autores realizan un amplio análisis sobre la correcta aplicación de la tecnología de "creep feeding" a nivel de terneros y diferentes categorías de vacas de cría y vaquillonas que pastorean campo natural o mejoramientos, y los efectos posteriores de corto, mediano y largo plazo en la vida productiva de los animales que reciben una alimentación diferencial al pie de sus madres.

La publicación está desarrollada sobre la base de la información de 10 experimentos, con análisis de resultados y recomendaciones prácticas.



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

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

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

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

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

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

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

www.inia.uy

