



# EDITORIAL



Ing. Agr. (PhD)  
Pablo Chilbroste  
Presidente de INIA

En el Editorial del Nº 2 de la Revista INIA, decíamos asumir **“la responsabilidad de conducir una Institución cuya misión principal es la generación de conocimientos y tecnologías para el sector más relevante en la economía del país”**.

En el marco de esta definición y de los elementos recogidos en estos primeros meses de actividad, hemos impulsado la realización de un análisis exhaustivo del estado de situación actual en materia operativa y programática de INIA, la actualización del análisis de ambiente externo e interno y finalmente, definir un nuevo **Plan Estratégico para el período 2006 – 2010**. Este camino es imprescindible en el intento de construir un futuro más esperanzador y más relacionado con las necesidades de la gente. Este proceso será tanto mejor cuanto más participativo sea - tanto hacia adentro como hacia afuera de la institución- desde que INIA no será mucho más de lo que los propios involucrados se propongan que sea.

También hacíamos referencia en el editorial del número anterior sobre **“el desafío de aportar a la construcción de un modelo institucional moderno, descentralizado, transparente, cuyas señales de identidad sean la calidad en el sentido más amplio y el compromiso con el desarrollo productivo, social y ambiental del Uruguay”**. Si bien este desafío está contemplado en la definición de un nuevo Plan Estratégico, la nueva Junta Directiva de INIA ha ido tomando una serie de definiciones importantes. A modo de ejemplo enumeramos las siguientes:

- a) aprobar un código de ética que enmarque el accionar dentro y hacia afuera de la institución,
- b) fortalecer y jerarquizar a la Unidad de Recursos Humanos dotándola de personal especializado, con

el cometido de trabajar en forma profesional y sistemática con el recurso más importante del que dispone INIA: **su gente**,

c) establecer en conjunto con los funcionarios no profesionales, las bases de un convenio laboral para mejorar la articulación entre los derechos de los trabajadores y las necesidades de la Institución pero, fundamentalmente, que les permita a ambos crecer en armonía,

d) implementar un **Sistema Integral de Gestión (SIG)** del cual destacamos dos aspectos. El primero, que permitirá “cruzar” la evaluación económico-financiera con la programática, lo que implica poder conocer tanto si INIA ejecuta el presupuesto de acuerdo a lo programado como los productos que se están generando. El segundo aspecto, refiere a la potencia del SIG como herramienta de planificación, componente esencial para una institución como INIA.

Mencionábamos también en el editorial anterior **“la oportunidad de que INIA sea un actor protagónico en la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al servicio de un Uruguay productivo e inteligente”**. Para que esta oportunidad se concrete, es imprescindible realizar un fuerte trabajo de articulación interinstitucional. En este marco, se han realizado muchas acciones de las que nos gustaría destacar tres:

- a) la convocatoria conjunta con la Universidad de la República (UDELAR) y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) de **Mesas Tecnológicas** a las que se integren el sector privado y otros organismos públicos, con el objetivo de orientar las capacidades científico-técnicas hacia la resolución de problemas y el desarrollo de innovaciones en las cadenas agroindustriales,
- b) el fortalecimiento de la vinculación con organizaciones sociales e instituciones de investigación de la región, con el cometido de desarrollar plataformas regionales de trabajo en el área de la Agricultura Familiar, y
- c) creación de un Grupo de Trabajo Interinstitucional, con el cometido de elaborar un proyecto de alcance nacional y de largo plazo **que permita incorporar la dimensión ambiental**, en el análisis de los principales sistemas de producción agrícola - forrajeros que hoy sustentan la producción primaria del Uruguay.

Como decíamos al comienzo, este es un año de oportunidad, de cambios. En este proceso, es imprescindible que INIA sea interpelada por el sector productivo y para ello contamos con vuestra participación, ya sea en los ámbitos existentes (ejemplo los Consejos Asesores Regionales y Grupos de Trabajo), los que vayamos abriendo (Mesas Tecnológicas) o los que abran otros agentes trabajando en pos de un mejor uso de los recursos disponibles y de la construcción de una cultura de “las sinergias”.

Ahí nos encontraremos...

# Mejora de la eficiencia reproductiva de las majadas

## Un desafío posible, necesario e impostergable



Programa Nacional de Ovinos y Caprinos  
Ing. Agr. (PhD) Fabio Montossi,  
Ing. Agr. Andrés Ganzábal,  
Ing. Agr. Ignacio de Barbieri,  
Ing. Agr. Martín Nolla,  
Ing. Agr. Santiago Luzardo

En la 1<sup>era</sup> Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Ovina del Uruguay, la mejora de la eficiencia reproductiva de la majada nacional fue identificada, por todos los agentes de la Cadena, como la mayor restricción que enfrenta el rubro para su crecimiento sustentable. Durante el mismo se mencionaba además que: "el crecimiento, competitividad, diferenciación y agregado de valor de las Cadenas Textil y Cárnica Ovina del Uruguay, debe basarse en una participación activa, compromiso y visión compartida entre todos los agentes de las mismas".

### I. Introducción

La ovinocultura nacional se encuentra frente a un punto de quiebre. Las señales que estamos observando desde hace mucho tiempo a nivel mundial muestran un camino que aquí recién estamos comenzando a transitar. En el mismo, se hace necesario un incremento de la productividad y calidad mediante la mejora de la eficiencia en el uso de los factores de producción. Para ello se requiere una especialización de la misma, la incorporación de tecnología de última generación, una remuneración acorde a la calidad del producto, una diferenciación y agregado de valor de los productos a lo largo de las Cadenas de Valor Agroindustriales, certificación de productos y procesos, producción amigable con el medio ambiente y cuidado del bienestar animal. Paralelamente, es imprescindible que exista un respaldo científico a las estrategias de promoción y marketing de los productos.

Del punto de vista de los mercados, se observa que los mayores incentivos de precios para la lana se darán en diámetros de fibra cada vez menores, pensando en la misma como una fibra de lujo dirigida a mercados de altos ingresos. Por otra parte, las perspectivas de comercialización de carne ovina de calidad en el mundo son muy alentadoras.

En este contexto, parece importante replantearse la ovinocultura nacional, con una proyección futura que le permita responder a esas señales de mercado a través de la adaptación y aplicación de los factores productivos y tecnológicos mencionados.

### II. La realidad de la producción ovina del Uruguay - Sector primario

La importante disminución en el número de ovinos verificada en los últimos 15 años, originada fundamentalmente en la baja del precio internacional de la lana, determinó un cambio en la composición del stock, con una mayor reducción relativa en la categoría capones, resultando en una majada nacional más orientada hacia el proceso de cría.

Estas tendencias destacadas para el stock ovino, tuvieron también su impacto diferencial en el sector primario, resultando en una regionalización de la producción ovina, concentrada esencialmente en las regiones de Basalto y Cristalino (75%), demostrando así la extensividad de la producción.

Los indicadores de producción para la cría, relevados en los últimos 20 años, determinan un porcentaje de señalada que ha oscilado entre el 50 y 70%. La mayor pérdida de eficiencia reproductiva se da, a su vez, en las primeras 72 horas de vida de los corderos demostrando que los recursos forrajeros asignados a las ovejas en periodos críticos de requerimientos nutricionales resultan escasos para lograr una adecuada sobrevivencia de sus crías.

Otro aspecto que está asociado al potencial reproductivo es la edad a la primera encarnera; la realidad mues-

tra que aún se está muy lejos de alcanzar el potencial de las razas mayoritarias del Uruguay, donde sólo entre un 40 a 50% de las borregas se encarneran al año y medio de edad.

En el contexto del sector primario se deben destacar otros elementos que no están directamente ligados al uso de la tecnología, pero que están incidiendo negativamente en el crecimiento de la producción, destacándose:

- Predadores.
- Situaciones climáticas marginales para la producción ovina.
- Falta de fuentes de financiamiento para la inversión.
- Falta de “cultura” para la producción ovina y mano de obra capacitada.
- Buenos precios de otros rubros competitivos (carne bovina).

### III. Enfoque de la innovación tecnológica en el sector primario

#### ¿Cuál es nuestra situación actual?

Si analizamos las principales propuestas tecnológicas generadas y difundidas por los distintos actores referentes de la investigación y transferencia de tecnología ovina (SUL, Facultad de Agronomía, Facultad de Veterinaria, INAC e INIA) se observa un importante abanico de propuestas. Estas contemplan la producción de carne ovina y lana con razas de doble propósito y razas especializadas en la producción de carne, así como la producción de lanas finas y superfinas.

Se destaca que existe un camino a recorrer, donde el conjunto de tecnologías disponibles y generadas por la investigación nacional deben conceptualizarse como un

proceso gradual de aplicación, donde la “racionalidad de uso” no sólo pasa por el impacto económico de la aplicación de una determinada tecnología, sino también por el contexto socio-cultural donde la misma se incluye, con una visión global del sistema de producción y el mercado.

En la **Figura 1** se grafica el concepto de camino tecnológico, teorizando sobre la aplicación de una serie de tecnologías y recursos para el incremento de la productividad; expresándolo en este caso como el aumento en el porcentaje de destete. El primer gran escalón que permitiría avanzar del 50-60% de destete al 80-90%, incluye la aplicación de medidas tales como manejo del campo natural, ajuste de la carga animal, empotreroamiento, etc. De las tecnologías disponibles, aquellas de manejo son las primeras que se deben aplicar por su gran impacto relativo en la productividad y mejora del ingreso, considerando además su reducida demanda en inversión e infraestructura, menor riesgo y baja necesidad de capacitación de los recursos humanos.

El siguiente escalón, para aproximarse al 120 - 140% de destete, implica una mayor inversión y demanda de servicios y mano de obra calificada.

Finalmente, el salto tecnológico para superar el 150% de destete implica el uso de genotipos de alta prolificidad, como está ocurriendo en otras partes del mundo (ej. Nueva Zelanda). Es importante reiterar que las tecnologías no se aplican aisladamente, sino con un concepto “globalizador”, donde el efecto de la aplicación de una de ellas debe considerarse en el conjunto; ejemplo de ello es el manejo de campo natural con una definición de la carga del sistema y la época de encarnera, o el uso de razas prolíficas que demandan recursos alimenticios adecuados para expresar su potencial genético.

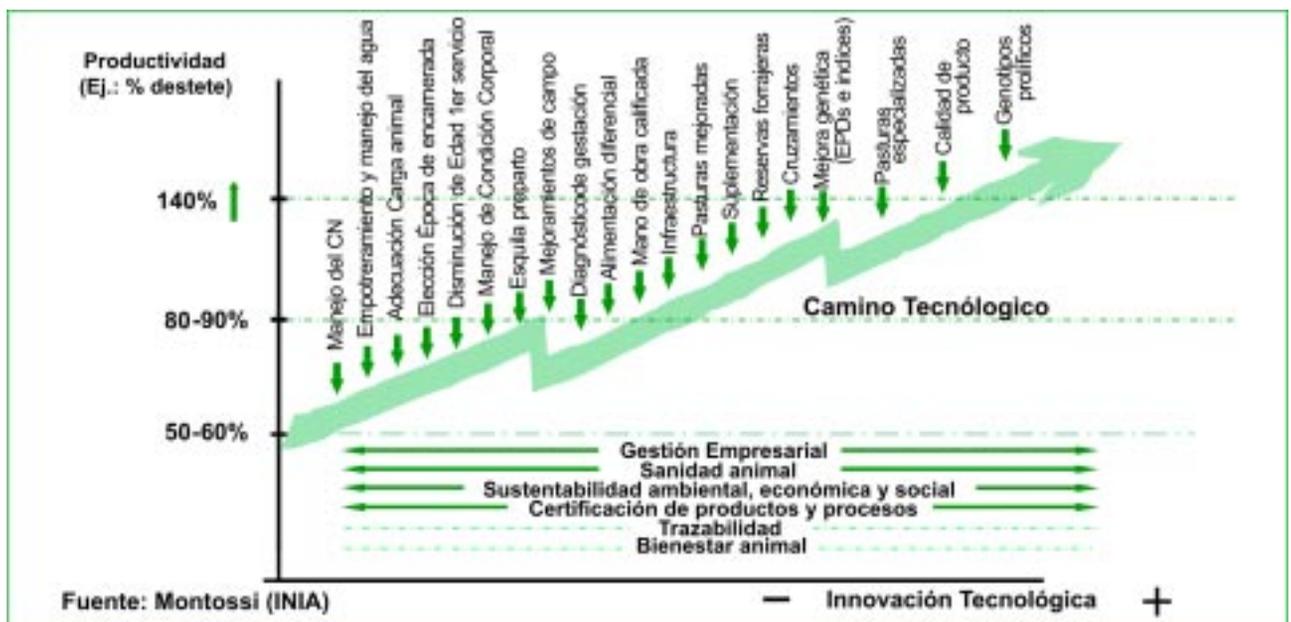
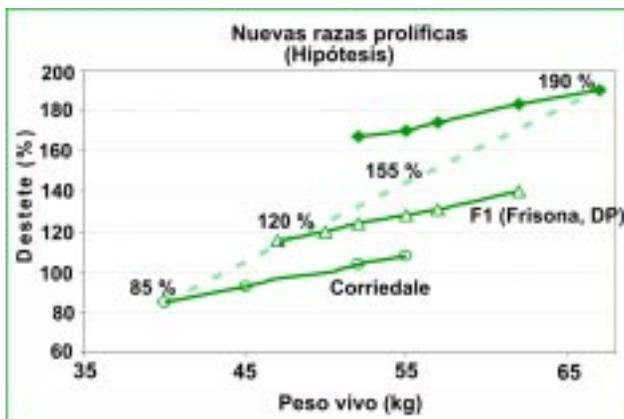


Figura 1. Orientación estratégica de la Innovación Tecnológica.

## ¿Cuáles son los horizontes reproductivos potenciales? ¿Se generan mayores ingresos?

Trabajos realizados por INIA en los que se han modelado diferentes escenarios productivos, considerando la combinación de diferentes biotipos demuestran que existe la posibilidad de mejorar sustancialmente la eficiencia reproductiva dentro de cada biotipo.

Estos análisis utilizando como base un sistema de producción familiar de 100 hectáreas, con un 90% del área mejorada, produciendo corderos pesados demuestran que es posible, independientemente de los niveles de destete logrados y del peso de faena, generar ingresos familiares del orden de U\$S 140 a 200/há.



**Figura 2.** Escenarios actuales y potenciales de eficiencia reproductiva con diferentes biotipos

## IV. Una visión estratégica: la especialización de la producción ovina nacional

Los cambios cuali y cuantitativos sufridos por la producción ovina en las dos últimas décadas sugieren que la especialización productiva parece abrirse camino a nivel primario e industrial. La continuidad o no de este proceso dependerá, en buena medida, de las condiciones externas, situación general del mercado y condiciones de acceso para Uruguay, y de la reacción de los productores e industriales frente a los importantes desafíos que se presenten. En lo referente a mercados laneros, recientes análisis desarrollados en Australia pronostican una reducción de la demanda de lana, particularmente de las lanas medias, con menores posibilidades de competir con las fibras alternativas y de adaptarse a los cambios de la moda que priorizan a las lanas finas y superfina. Por otra parte, existirían buenas perspectivas para la carne ovina, donde se prevé una fuerte demanda y precios firmes. Estas señales del mercado afectarán, sin duda, las tendencias de la producción primaria y el posicionamiento de la industria textil y cárnica nacional.

Los sistemas de producción y las oportunidades tecnológicas de la ovinocultura uruguaya de la próxima década, potencialmente se pueden discriminar en tres sistemas productivos predominantes:

- extensivos con predominancia del sistema de ciclo completo (sin engorde de corderos)
- semi-extensivos con sistemas de cría más especializados
- intensivos con sistemas de ciclo completo con producción de corderos pesados para exportación

Este enfoque no niega que en la realidad co-existan subsistemas y lo que pretende es que sea visualizado como la predominancia y consolidación de estos tres sistemas sugeridos.

Las señales indican que el proceso de especialización continuará pero en forma diferencial según las regiones. En la fase primaria, si la especialización ha de continuar, parece claro que es necesario identificar sistemas de producción y demandas tecnológicas específicas para cada uno de ellos.

En el Litoral Oeste y Sur, algunas zonas de las regiones del Cristalino del Centro, del Basalto Profundo y de los sistemas arroz-pasturas del Este, la competitividad del ovino dependerá de la generación de alternativas tecnológicas capaces de capitalizar el potencial de producción forrajera de dichas regiones. La orientación será hacia la producción de carne de calidad, destacándose por una parte, sistemas de ciclo completo de alta tasa reproductiva y corderos de excelente tasa de crecimiento. Otra alternativa sería la especialización en la invernada de corderos a partir de la compra de animales en empresas probablemente ubicadas en regiones especializadas en la cría (por ejemplo en el Basalto). Se abre así un importante espacio para el desarrollo de sistemas de cruzamientos que exploten la complementariedad entre biotipos.

En este escenario, el INIA apostó a la introducción de razas prolíficas para el desarrollo de sistemas intensivos de producción de carne ovina, en los que la eficiencia reproductiva es un factor clave para incrementar el ingreso económico; particularmente para los destinatarios principales de esta propuesta, pequeños y medianos productores.



Sistema de producción de corderos pesados

Las razas introducidas han sido Finnish Landrace (FL) y Frisona Milchschaaf (FM).

En estos dos últimos años se han realizado importaciones de semen congelado y embriones desde Australia para ambas razas, y los trabajos de investigación y multiplicación del material genético se están llevando a cabo en las Estaciones Experimentales de INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas. Las características principales de ambas razas son su alta prolificidad (en particular FL), importante producción de leche (en particular FM), precocidad sexual y lana de color blanco. En la actualidad, ambas razas están siendo utilizadas en Australia y Nueva Zelanda en cruzamientos con las razas más difundidas en esos países lográndose niveles de señalada de entre 150 y 200%, con majadas donde el aporte genético de una o ambas razas es del 25 a 50%.

En el Cristalino del Este, parte del Cristalino del Centro, Basalto Medio, Areniscas, y el Noreste, la orientación sería hacia la producción de carne y lana. Con este enfoque, si bien la eficiencia reproductiva, la tasa de crecimiento y el tipo de canal producida son factores claves para determinar la productividad y rentabilidad, también se deberá considerar el uso de vientres de tamaño corporal moderado. La alimentación de los mismos seguramente se basará en la combinación del uso de pasturas mejoradas y naturales. En estas regiones, con una perspectiva favorable del mercado lanero para las lanas con menor diámetro, parece razonable reforzar el espacio de las razas doble propósito como vientres, donde se debe afinar y mejorar el color de la lana, ya sea en las razas puras o en cruzamientos. El manejo combinado de estos vientres con cruza terminal para la venta de machos y hembras cruza, parece una opción lógica del punto de vista productivo y de mercado.

Finalmente, en el Basalto Superficial y Cristalino superficial del Centro y del Este, la orientación predominante debería ser la producción de lanas de altísima calidad (lanas finas y superfinas). En este escenario, la producción de carne será un subproducto del sistema. No obstante, no existen impedimentos tecnológicos para que algunas empresas de estas regiones se especialicen en la producción de corderos, que podrán posteriormente ser invernados en otras regiones con disponibilidad de áreas mejoradas para este fin.

No cabe duda que la tendencia de los grandes consumidores de carne ovina del mundo es hacia canales más pesadas (dentro de ciertos rangos) y más magras. De profundizarse el desarrollo y especialización tecnológica de la industria frigorífica que faena ovinos deben generarse condiciones para diversificar la oferta de productos, brindando posibilidades de desarrollo de sistemas de producción diferenciados como los que se mencionaron.

La complejidad de la oferta de productos primarios (corderos cruza, pesados y super pesados) requerirá que los industriales ajusten sus sistemas de clasificación de canales, reconociendo las diferentes aptitudes de las mismas para la producción de cortes, en función al mercado de destino. El adecuado funcionamiento de la Ca-



Animales Milchschaaf

dena requerirá de sistemas de valoración precisos y confiables que remuneren diferencialmente las canales de acuerdo al destino industrial de las mismas.

En el caso del mercado de lanas a nivel nacional, este proceso de diferenciación de precios por calidad de producto en base limpia, comenzó a operar bajo contrato hace 3 años, para lanas de 20,5 micras de diámetro o menores, donde se han incorporado recientemente otras variables que determinan el valor diferencial del producto (color, largo de mecha y resistencia de la fibra). Estas tendencias de la Industria Textil posiblemente se acentúan, como ocurre en otros mercados de importancia, acompañando los requerimientos de la demanda.

## V. Comentarios finales

La información presentada demuestra claramente el rol fundamental que cumple el incremento de la eficiencia reproductiva en la mejora de la productividad e ingresos del productor.

Por este motivo desde hace más de 5 años, el INIA, en su proceso de priorización de las líneas de investigación, en consulta con las diferentes gremiales y el MGAP y utilizando los diferentes canales institucionales disponibles de relevamiento de demandas, definió como área de trabajo la generación y difusión de alternativas tecnológicas que permitan aumentar la eficiencia reproductiva de la majada nacional. Estos esfuerzos han sido coordinados y complementados por la información generada por otras Instituciones de Investigación y Desarrollo, tanto nacionales (Facultades de Agronomía, Veterinaria y el SUL) como internacionales (Universidades de Massey y Western Australian de Nueva Zelanda y Australia, respectivamente).

Para capitalizar las oportunidades de expandir y desarrollar la producción ovina nacional, será necesario articular entre todos los agentes una estrategia global que atienda tanto a las necesidades de innovación tecnológica, como aquellas asociadas a factores "no tecnológicos" que permitan incrementar en volumen y calidad la producción de lana y carne. Paralelamente, es necesario el desarrollo de políticas agresivas de acceso y penetración en nuevos mercados y ampliación de los actuales, particularmente para el caso de la carne ovina.

# Calidad y origen botánico de mieles del noreste de Uruguay



Ing. Agr. Eduardo Corbella <sup>1</sup>

Leticia Tejera <sup>2</sup>

Federico Cernuschi <sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Apicultura. INIA

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias. UDELAR.

Las mieles oscuras se destacan ante las mieles claras por su capacidad antibacteriana atribuida al peróxido de hidrógeno y al poder antioxidante de los ácidos fenólicos. Su contenido en antioxidantes es incrementado por poseer mayor cantidad de pigmentos vegetales, como carotenoides y, fundamentalmente, flavonoides. Esto hace aumentar la atención sobre las mieles oscuras, no sólo en lo relacionado con la salud, sino además como conservante natural no contaminante de alimentos.

Por ser más frecuente la producción de mieles oscuras en el Noreste de nuestro país, analizamos variables fisicoquímicas y polínicas de 36 muestras de la temporada 2003-04, cosechadas en los departamentos de Cerro Largo, Treinta y Tres, Lavalleja y Maldonado.

En todos los análisis seguimos los métodos oficiales internacionales. Los datos relevados se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Valor medio y variación de los factores de calidad de las mieles analizadas.

	valor medio	variación
humedad (gr/100gr)	19,1	16,9 - 21,7
pH	4,6	3,9 - 5,9
conductividad (mS/cm)	1,1	0,4 - 1,8
minerales (gr/100gr)	0,6	0,2 - 0,9
azúcares específicos (gr/100gr)	74,3	63,8 - 87,8
HMF (mg/k)	0,004	0,00 - 0,13
color (mm Pfund)	68	34 - 103

El pH y la humedad presentaron valores normales, siendo que en relación con esta última, sólo una muestra superaba 21%, máximo exigido, con algunas excepciones, internacionalmente.

La conductividad eléctrica (CE) media supera el máximo aceptado internacionalmente (0,80 mS/cm) para mieles florales. Sin embargo todas las muestras tenían cantidades de azúcares específicos (AE), fructosa y glucosa, superiores al mínimo establecido, indicando que estas mieles son de origen floral.

Una parte importante de las mieles (38%) no presentó hidroximetil furfural (HMF) detectable, mientras el contenido mayor (0,13mg/k) está muy por debajo del exigido (10mg/k) por el requisito europeo de "miel de calidad". Esta es una variable directamente relacionada con la frescura de la miel y su buen manejo poscosecha.

El color es entre ámbar claro y ámbar. Constatamos una correlación positiva y significativa entre color y conductividad.

Debemos resaltar que los resultados de éste y de estudios anteriores demuestran que las mieles nacionales cumplen, en la gran mayoría de los casos, holgadamente con las exigencias internacionales de calidad. Lamentablemente la totalidad de la producción se exporta a granel, bastando que cumpla con ciertas condiciones fisicoquímicas y que no supere mínimos de contaminación establecidos.

Los resultados palinológicos del muestreo indican que 18 mieles son monoflorales: 9 de *Lotus* spp, 4 de *Eucalyptus* spp y 5 de *Scutia buxifolia* (coronilla). El resto de las muestras pueden considerarse milflores, sin embargo 5 de ellas presentan dominancia de taxones representantes del monte nativo, aquí proponemos nombrarlas miel milflores de monte.

Las especies que se registran como polen dominante y secundario en las mieles también pueden ser fuentes importantes de néctar.

*Eucalyptus* spp es el tipo polínico más relevante desde

el punto de vista apícola. En más del 50% de las muestras forma parte del polen dominante y sólo en 6% aparece como de importancia menor.

De acuerdo con nuestros resultados, los aportes polínicos secundarios provienen de *Trifolium repens* (trébol blanco), *Schinus* spp (molles) y *Salix* spp (sauces).

Otros pólenes acompañantes (3-15%) que se observan en las muestras son *Echium plantagineum* (flor morada), *Acacia longifolia* (acacia trinervis), tipo Lamiaceae (mentas, salvias), *Baccharis* spp (carquejas), *Eryngium* spp (caraguatá), y *Trifolium pratense* (trébol rojo).

Los valores de las características fisicoquímicas de las mieles analizadas se presentan en la **Tabla 2** según su origen botánico.

**Tabla 2.** Valor medio de componentes de la calidad de mieles según origen botánico

Muestras	lotus 9	coronilla 5	eucalipto 4	monte 5	milflores 13
humedad	19,3	18,9	19,5	19,0	19,1
pH	4,1	5,2	4,6	4,9	4,5
CE	0,75	1,52	1,07	1,2	1,16
CM	0,37	0,79	0,54	0,63	0,53
AE	69,5	77,9	69,8	70,3	73,3
HMF	0,08	0,02	0,01	0,01	0,02
Color	55,5	87,8	61,2	69,0	70,0

Las mieles monoflorales de coronilla presentaron la mayor conductividad eléctrica de todas las muestras analizadas. Según los resultados hay diferencias significativas en la conductividad eléctrica entre las mieles de coronilla y lotus, coronilla y eucalipto, coronilla y milflores. A su vez las mieles monoflorales de lotus son las de menor conductividad, diferenciándose no sólo de las de coronilla, sino también de las milflores y de monte nativo.

Encontramos una correlación positiva entre el color y la conductividad eléctrica de todas las mieles. Tanto que, con los valores más altos de conductividad, las mieles de coronilla son las más oscuras (media 87 mm Pfund). Con igual nivel de confianza hay diferencia en el color entre mieles de coronilla y lotus, coronilla y eucalipto, coronilla y milflores; no así entre los colores de coronilla y monte nativo. Por ser la conductividad y el contenido mineral variables dependientes, no integramos a este último en nuestro análisis estadístico.

En cuanto a los azúcares específicos, la miel de coronilla es la de mayor contenido glucídico de todas las muestras analizadas. Hay diferencias entre la miel de coronilla y monte nativo, lo mismo que entre las de lotus con las tres mieles restantes: eucalipto, milflores y monte nativo.

Teniendo en cuenta que son pocas muestras, lo que imposibilita cualquier intento de generalización, en las 8 muestras de Lavalleja predomina el lotus, encontrando una variación palinológica mayor en las mieles de los restantes departamentos.

Nuestro estudio aporta información sobre la obtención potencial de mieles monoflorales nacionales; debemos tener en cuenta que algunas muestras están poco representadas y que se necesita afinar los criterios cuantitativos para definir el origen botánico de las provenientes de los montes nativos.

Creemos que en muchos apiarios donde se producen mieles milflores existe la posibilidad de cosechar mieles monoflorales. Lograrlo en algunos puede depender, por ejemplo, de cosechar varias veces de acuerdo a las floraciones, de manera de separar mieladas o de no mezclar mieles de diferentes apiarios.

Por ahora no vemos clara la posibilidad de vender miel con determinación de origen botánico, tampoco sabemos a nivel nacional lo suficiente sobre el tema como para realizar este tipo de oferta. Hay mucho por delante en el estudio del potencial melífero de nuestros montes nativos. También sobre los palmares, fundamentalmente los de *Butia capitata* de los departamentos de Rocha y Treinta y Tres. Sabiendo que éstos se encuentran únicamente en nuestro país, sería importante conocer su potencial melífero y establecer pautas de manejo apícola específico, para colaborar en la productividad y sustentabilidad de este particular ecosistema.

Para Uruguay, un país con capacidad limitada en volúmenes de exportación, sería la oportunidad futura de comercializar mieles con características biológicas y de calidad propias debidamente identificadas. Para ello cobra interés el continuar este tipo de trabajo multidisciplinario y mancomunado.



#### Agradecimientos

A los apicultores que proporcionaron las muestras de miel, a la Dra. Angeles Berí que impulsó y colaboró con los trabajos palinológicos y a la Lic. Silvana Masciadri.

A la cooperativa CALAPIS y al Laboratorio de Bromatología de la Intendencia Municipal de Montevideo por facilitarnos, gratuitamente, algunos de los análisis fisicoquímicos.

A Wilfredo Ibáñez por el apoyo estadístico.

Fotografía: Federico Cernuschi

# Una mejor recría para una mayor eficiencia en la producción de carne



Programa Bovinos para Carne  
Ing. Agr. (PhD) Gustavo Brito  
Ing. Agr. Marcia del Campo  
Ing. Agr. Oscar Pittaluga  
Ing. Agr. Juan M. Soares de Lima

## INTRODUCCIÓN

El complejo ganadero del país se encuentra en una etapa de acelerada recuperación de los mercados internacionales; para mantener este crecimiento y satisfacer las demandas de dichos mercados, es necesaria cierta consistencia en lo relativo a volumen y calidad de productos.

Para ello, Uruguay deberá levantar limitantes tales como la tasa de extracción; este indicador, que en cierta medida marca la productividad del sector, depende de factores tales como la eficiencia reproductiva del rodeo, el crecimiento (tasas de ganancias de peso) y la mortalidad.

El porcentaje de extracción ha fluctuado en Uruguay entre un 14 y 18 %, mientras que en países vecinos como Argentina y Chile, oscila entre 24 y 25 %.

Considerando entonces los bajos valores de esta tasa en el Uruguay es posible inferir que los desafíos para mejorarla se encuentran en el aumento de la eficiencia reproductiva del rodeo y la eficiencia de conversión en las categorías de recría.

Las propuestas planteadas para levantar estas limitantes deberán ser selectivas priorizando prácticas diferencia-

les aplicadas a determinadas categorías, que permitan mover los indicadores globales ó aquellas que, aplicadas en un momento de la vida del animal, produzcan efectos que pueden ser capitalizados en más de un ejercicio.

Los elementos mencionados muestran que la dificultad existente en el país para lograr una buena recría y un adecuado proceso de engorde distorsiona las relaciones de precio entre las diferentes categorías y desestimula el proceso de cría; la realización de ambos procesos en forma eficiente, acercaría el ternero al producto final. La eficiencia biológica y económica del proceso global de producción de carne vacuna se basa en el incremento de la eficiencia de conversión de los alimentos en carne, considerando la existencia de grupos con respuestas diferenciales a variaciones de calidad y disponibilidad del forraje.

## Recría

La recría es considerada la etapa de desarrollo del animal desde el destete hasta el momento del entore en las hembras o el ingreso a la invernada en los machos. Es la etapa en que el animal es más eficiente en la conversión de alimento en músculo; lo que a su vez se ve favorecido, en la medida que la calidad del forraje otorgado es mayor. Es así que la posibilidad de administrar la porción del forraje más digestible a los animales jóvenes, apuntaría a mejorar la eficiencia global del proceso.

En la mayoría de los predios ganaderos de nuestro país, la recría de machos y hembras es postergada en los programas de alimentación, debido a que muchas veces, las necesidades económico-financieras hacen que las categorías de terminación tengan prioridad sobre éstas.

Los momentos críticos de la recría son el primer y segundo invierno, ya que las condiciones climáticas y la cantidad y/o calidad de las pasturas del campo natural no permiten aprovechar dicho período de crecimiento,

impidiendo de esta manera el cumplimiento de los objetivos. Es importante considerar que restricciones severas en esta etapa, causan efectos difíciles de revertir, afectando el comportamiento reproductivo y/o productivo de los animales durante toda su vida.

El hecho de criar los animales en forma más eficiente determina claramente una reducción en la edad de entore o faena, y por tanto aumentos en la eficiencia global de producción, que se reflejan en el mediano plazo en un mejor resultado económico del sistema.

### PROPUESTAS DE INIA PARA EL MANEJO Y ALIMENTACIÓN DE LA RECRÍA

Entre los muchos temas de gestión y manejo de la empresa ganadera, se destaca la necesidad de definir objetivos de producción tales como el peso y edad de entore o faena más convenientes a cada sistema de producción, a la capacidad empresarial y a los recursos del productor. Estos objetivos obligan a planificar la evolución de peso de los animales en cada período del año y la consecuente ganancia diaria de acuerdo al forraje disponible.

El primer objetivo definido por INIA para las zonas ganaderas extensivas, en conjunto con los Grupos de Trabajo regionales, fue el de alcanzar ganancias de peso no menores a los 150-200 gramos por día en el período invernal, partiendo de destetes de 140-150 kg a los 6 meses de edad. Estas ganancias no comprometerían el crecimiento y el desarrollo del animal y permitirían obtener una buena recuperación en primavera, una vez que las limitantes de calidad y cantidad de forraje desaparecen.

La información generada por INIA en los últimos años muestra que estas ganancias, que no resultan comunes en las condiciones extensivas del Uruguay, son posibles en ciertas condiciones. Lo frecuente es que los terneros y los animales de sobreaño pasen el invierno

en campos con muy baja disponibilidad de forraje, no alcanzando a cubrir los requerimientos nutritivos de mantenimiento. Sin embargo, existen diversas herramientas de manejo que permitirían levantar esta restricción: adecuación de carga y diferimiento de forraje, uso de mejoramientos de campo y suplementación estratégica.

#### a) Recría en campo natural

Existen desajustes tanto anuales como estacionales entre los requerimientos de las distintas categorías y la oferta real de forraje. Cuando se considera el campo natural como única fuente de forraje para alcanzar el objetivo planteado, las herramientas de manejo a utilizar serían: el ajuste de carga, diferimiento del forraje otoñal para su utilización durante el período invernal, estrategias de utilización del forraje y control de la competencia por los ovinos.

El ajuste de carga permite regular en cierta medida la calidad y la tasa de crecimiento del forraje y por otro lado, la oferta forrajera por animal. Esta práctica mejoraría el comportamiento individual no sólo de la recría, sino de todas las categorías. Si la meta es la producción de carne, lo prioritario es ajustar la carga, de forma de maximizar el consumo durante la estación de mayor crecimiento de las pasturas y minimizarlo durante el invierno.

Para disponer de forraje en el período invernal es imprescindible cerrar el potrero a principios de otoño para permitir una adecuada acumulación. En suelos sobre Basalto, con disponibilidades de forraje acumulado al inicio del invierno de 1300 kg de materia seca

El diferimiento de forraje, el uso de mejoramientos de campo y la suplementación estratégica son herramientas que permiten mejorar las condiciones de la recría



Campo natural diferido 1200 kg MS/ha

(MS), aprox. 6 cm de altura, y manejando cargas de 0.8 UG, se lograrían las ganancias determinadas como objetivo. Manejando este criterio, y de acuerdo al número de animales, es posible planificar la cantidad de hectáreas que se deben reservar durante el otoño para permitir un adecuado comportamiento de la recría.

## b) Mejoramientos de campo

El hecho de contar con pasturas de calidad destinadas a las categorías más sensibles en momentos estratégicos, requiere de inversiones relativamente pequeñas que tienen alto retorno si se destinan a los fines preestablecidos.

Una de las mayores dificultades del manejo de pasturas mejoradas es regular la ganancia diaria y a la vez administrar forraje sin perjudicar a la pastura o al animal. Generalmente, para lograr este tipo de ganancias de peso, es necesario que el animal consuma cantidades restringidas de forraje de alta calidad (2 % de su peso vivo de MS/día). En estos casos, cuando la disponibilidad de forraje es abundante, la utilización de altas cargas instantáneas es la herramienta indicada para evitar los sub o sobrepastoreos que provocan desperdicio de la pastura.

La acumulación de forraje en pasturas de alta calidad, 1800 - 2000 kg de MS/ha durante el período otoñal (aprox. 8-10 cm de altura), hará posible el manejo de dotaciones de 1.25 UG durante el período invernal, de forma de obtener ganancias de 200 gramos/animal/día.

## c) Suplementación del campo natural

Una herramienta válida para el logro de los objetivos planteados, aplicable en las diferentes zonas del país, consiste en la suplementación al 1 % del peso vivo (PV)/ día con subproductos o el pastoreo restringido de una o dos horas por día de verdes y praderas de alta calidad.

Estas prácticas permiten mejorar la nutrición global animal, y por tanto su performance, racionalizando además el uso de la pastura.

### • *Uso de subproductos - granos*

En el caso de que el forraje disponible sea muy escaso o la calidad no sea la adecuada, es posible la utilización de granos, subproductos o sus mezclas en raciones balanceadas. La respuesta a esta suplementación dependerá de la calidad y la disponibilidad de las pasturas utilizadas como base, la estruc-



Mejoramiento de campo diferido 1500 kg MS/ha

tura del tapiz, tipo y nivel de suplemento utilizado, frecuencia y hora de alimentación y la categoría animal.

Experimentos realizados durante 4 años en INIA permitieron definir una estrategia de suplementación con subproductos tales como el afrechillo de arroz (AA) o de trigo (AT). El consumo de éstos al 1 % del PV por un período de 90 días en invierno y con pasturas de baja disponibilidad (500-800 kg MS), permitieron alcanzar las ganancias fijadas como objetivo.



Suplementación estratégica con afrechillo de arroz

• **El pastoreo por horas**

Por otra parte, en la búsqueda de alternativas más adecuadas para la zona extensiva, INIA ha desarrollado propuestas menos complejas como el pastoreo por horas de pasturas mejoradas.



Diversos trabajos han mostrado que para lograr ganancias de 200 gramos/día en terneros de destete o sobreño con una dieta base de campo natural, es suficiente el pastoreo durante 1 hora por día de forraje de alta calidad, tal como avena, triticale, ornithopus o pradera, con ofertas de forraje de 1.5 a 3 % del PV. Sin embargo, el pastoreo alternado entre días no mostró buenos resultados.

La clave del pastoreo por hora radica en la rutina diaria de ingresar los animales a la misma hora y que el forraje permita el máximo consumo en ese lapso de pastoreo.

La propuesta resulta de una sencilla implementación y adaptable a una amplia gama de situaciones, permitiendo un mejor aprovechamiento de forraje por un mayor número de animales. Se estima que una hectárea de avena con 2000 kg de MS disponible, permite suplementar entre 12 y 18 terneros/as durante 100 días de invierno.

Un resumen de propuestas para obtener 150 a 200 gramos de ganancia de peso por día durante el período invernal en categorías de recría, se presenta en el siguiente cuadro.

Propuesta	Disponible (kg MS)	Carga
A) Recría Campo Natural diferido	1300	0.8 UG/ha
B) Mejoramiento de campo	2000	1.25 UG/ha
Suplementación del campo natural		
C1) Subproductos AA o AT 1% PV	500-800	
C2) Pastoreo por hora	500-800	6 UG/ha/hora <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Carga instantánea

Con el objetivo de alcanzar una mayor velocidad de crecimiento, asegurando una excelente recría y un adelanto en la edad de terminación de los animales, INIA se plantea dentro de sus nuevas líneas de investigación la búsqueda de alternativas que aprovechen al máximo el potencial de conversión de las categorías en crecimiento, mejorando la composición de la canal (relación músculo/grasa/hueso).

**CONSIDERACIONES FINALES**

El sistema pastoril de nuestra ganadería de carnes se caracteriza por la variación estacional en la oferta de forraje. Esto determina que la dotación y la producción de carne por hectárea de los predios ganaderos estén en función de la oferta de forraje en invierno (período de menor crecimiento). En los distintos años se suceden estaciones críticas, lo que hace que el manejo de cargas estables, provoque severas crisis en los animales y en las pasturas.

Para enfrentar esta problemática existen diversas técnicas: manejo del campo natural, mejoramientos de campo, manejo fisiológico de las distintas categorías y la suplementación, entre otras.

La suplementación, utilizada ya sea con la finalidad de disminuir pérdidas o de maximizar el potencial de los animales en crecimiento, es viable económicamente en muchos establecimientos, permitiendo mejorar la productividad de un predio ganadero en forma global. En comparación con otras técnicas, tiene la ventaja que su implementación es flexible en función de las condiciones climáticas y de las relaciones de precio.

La respuesta a un suplemento no debe cuantificarse solamente en función de su eficiencia de conversión (kilos ganados por el animal en relación a los kilos de suplemento suministrado) sino que también se deben considerar los cambios que promueve en todo el establecimiento.

# Cebadas INIA

Primeras variedades de un joven programa de mejoramiento genético



Programa Nacional Cereales de Invierno  
Ing. Agr. (PhD) Juan E. Díaz Lago  
Ing. Agr. (PhD) Silvia Germán

La MNC generó una fuerte interacción e integración entre la investigación aplicada, la producción y la industria, identificando las áreas de investigación a priorizar para levantar las principales restricciones tecnológicas al desarrollo del cultivo.

En el ámbito de la MNC se crearon cuatro comisiones: Sanidad, Fisiología y Manejo, Calidad Industrial y Mejoramiento Genético.

## LA HISTORIA

El Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional La Estanzuela comienza sus actividades, bajo la dirección del Dr. Alberto Boerger, en 1914 y desde entonces se desarrollan en esta Estación experimental actividades de mejoramiento genético de cereales de invierno. Si bien la institución mencionada, y su sucesora, el Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger (CIAAB), realizaron trabajos en mejoramiento de cebada cervecera, los recursos destinados a esta tarea fueron reducidos.

Recién a fines de los años '80 y como consecuencia de un proyecto financiado parcialmente por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el mejoramiento genético de cebada cervecera se organizó como un proyecto de investigación independiente. En el marco de este proyecto se contrató un consultor, personal técnico y personal de apoyo con dedicación exclusiva a la atención del programa de mejoramiento de cebada y se establecieron estrechos vínculos con los esfuerzos privados liderados inicialmente por Fábricas Nacionales de Cerveza y con otros programas de mejoramiento de la región y del mundo.

En 1992 se funda la Mesa Nacional de Entidades de Cebada Cervecera (MNC), con participación de investigadores del INIA, Facultad de Agronomía, Laboratorio Tecnológico del Uruguay y técnicos de las empresas malteras de la época, con el objetivo de coordinar la investigación en cebada.

La comisión de Sanidad trabaja sobre el control integrado de las principales enfermedades y los técnicos que forman parte de esta comisión participan del proceso de mejoramiento caracterizando el comportamiento frente a enfermedades de futuros padres y líneas experimentales promisorias y sugiriendo fuentes de resistencia a utilizar en cruzamientos.

La comisión de Fisiología y Manejo estudia y ajusta diversos aspectos como la densidad de siembra óptima para las nuevas variedades y las pautas para manejar correctamente la fertilización del cultivo.

La comisión de Calidad analiza las metodologías y los parámetros vinculados a la evaluación de la calidad maltera de líneas experimentales y variedades y provee información valiosa respecto de la calidad maltera de las futuras variedades.

La comisión de Mejoramiento Genético tiene por objetivo coordinar los trabajos vinculados con la obtención de nuevos cultivares y líneas parentales superiores.

El **programa de mejoramiento genético de INIA** ha sido y es aún hoy financiado parcialmente por fondos aportados por las empresas malteras que integran la MNC y sus productos responden a los objetivos que INIA define como prioritarios para el incremento de la productividad y la calidad industrial, atendiendo las sugerencias que la comisión de Mejoramiento de la MNC formula.

## EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

La estrategia de mejoramiento elegida durante las primeras etapas de desarrollo del programa consistió en la introducción de variedades y líneas experimentales de diversos programas de mejoramiento del mundo. En particular se destaca la introducción de germoplasma generado por el Departamento de Agricultura del Estado de Australia del Oeste y del programa del Centro Internacional de Mejoramiento de ICARDA-CIMMYT.

En 1987 ingresa a la evaluación oficial la línea experimental de origen australiano CLE 116, que luego sería denominada Estanzuela Quebracho. Ésta fue la primera variedad liberada por el programa de mejoramiento. E. Quebracho ingresó al área comercial en 1995 y se sembró en forma significativa durante siete años, ocupando durante este período un promedio de 19 % del área de siembra.

En 1988, cuando el programa de mejoramiento genético se organiza como un proyecto independiente, se pone especial énfasis en hacer cruzamientos, con el propósito de combinar las virtudes de las variedades comerciales de la época con los mejores atributos respecto a potencial de rendimiento, comportamiento frente a enfermedades y/o calidad industrial de algunas líneas experimentales o variedades introducidas.

Los padres más usados en aquellos primeros cruzamientos fueron las variedades Ana, Clipper, FNC I 22 y FNC 8. Entre 1988 y 1997 pasaron por la evaluación oficial más de 50 líneas experimentales seleccionadas por el programa de mejoramiento. Muchas de estas líneas se destacaron especialmente por su alto rendimiento de grano y/o excelente sanidad, pero carecían de adecuados niveles de calidad maltera, factor que impidió que se convirtiesen en variedades comerciales. Muchas de estas excelentes líneas fueron usadas en cruzamientos, dando origen a las líneas más modernas del programa.

En 1991 ingresa a la evaluación oficial la variedad alemana Defra. Esta variedad de ciclo largo y tamaño de grano pequeño fue promovida por la empresa Norteña por la destacada calidad maltera. En los años 1996 y 1997 se sembraron 25 y 26 mil hectáreas respectivamente y fue luego retirada del área comercial por un cambio en su comportamiento frente a mancha en red. Defra fue ampliamente utilizada por el programa de mejoramiento en cruzamientos, constituyéndose en el progenitor que aportó la indispensable calidad maltera a las nuevas líneas experimentales.

Entre 1998 y 2003 INIA introdujo 41 líneas al Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, el 46 % de éstas tiene a la variedad Defra como uno de los progenitores.

INIA Ceibo (CLE 202) es la primera variedad del programa de mejoramiento producto de una cruce local y su pedigree es FNC I 22 / Defra. INIA Ceibo ingresó a la evaluación oficial en 1998 y en el año 2004 ocupó el 25 % del área de siembra de cebada.

INIA Aromo (CLE 203) es la segunda variedad de cebada liberada por INIA.

También son cruces Defra las tres líneas experimentales destacadas: CLE 226, CLE 232 y CLE 233. Estas líneas cumplieron el tercer año de evaluación oficial y se encuentran en la fase de multiplicación de semilla.

Las fichas técnicas adjuntas presentan las principales características de las variedades INIA Ceibo e INIA Aromo.

### Cambios al esquema de mejora: la contraestación

En los programas de mejoramiento de especies autógamias se realizan cruzamientos entre líneas estables y uniformes con la intención de combinar las diferentes virtudes de los mejores progenitores. En cada generación que sucede al cruzamiento de dos líneas parentales se persiguen dos objetivos: seleccionar los mejores individuos y restaurar gradualmente el nivel de uniformidad y estabilidad que caracteriza a las variedades comerciales.

En el esquema tradicional de mejora se siembra una generación por año y entre el cruzamiento y el primer año de evaluación oficial transcurren ocho años.

Este período puede reducirse mediante el adelanto de generaciones en la contraestación. La mayoría de los programas de mejoramiento del hemisferio norte cosechan sus parcelas en verano y luego siembran las poblaciones en el invernáculo o en sitios muy distantes donde el clima es propicio para producir cultivos a campo. En nuestro país es posible multiplicar cebada en el verano, si se usa riego y se controlan las enfermedades. Este esquema de manejo reduce en dos años el proceso de mejoramiento y aumenta el volumen de semilla disponible para la siguiente siembra. Disponer de un volumen mayor de semilla permite sembrar parcelas de mayor tamaño e incrementar el número de ambientes en los que se evalúan las poblaciones.

A estos dos objetivos se agregará en la próxima zafra de verano un tercer beneficio de la contraestación: la evaluación del comportamiento frente a mancha borrosa, una importante enfermedad que se presenta naturalmente todos los veranos.



Vista de la contraestación

## FICHA TÉCNICA

CLE 203 – INIA Aromo

**Pedigree:** CLE 150 // LBP 14376 / LBP 2646

**Origen:** Cruzamiento realizado en INIA La Estanzuela entre la línea experimental CLE 150 (Ana / FNC 8) y una línea experimental introducida del programa de mejoramiento genético del instituto LBP de Alemania.

**Ciclo total:** Corto. Ciclo 5 a 7 días más corto que Perú en siembras tempranas (principios de junio). Alta respuesta al fotoperíodo, acorta su ciclo en forma importante al retrasarse la fecha de siembra.

**Periodo de siembra:** Mediados de junio a fines de julio.

**Rendimiento de grano:** Alto. Supera al promedio en 5 a 10 % en ensayos avanzados.

**Clasificación de grano:** Excelente tamaño de grano, aún en siembras tardías o en ambientes menos favorables.

**Altura:** Alto. Similar a Norteña Carumbé.

**Vuelco y quebrado:** Sin mayores problemas, a pesar de la altura.

**Excerción de espigas:** Excelente. Supera a todos los cultivares comerciales.

**Comportamiento frente a las principales enfermedades:**

Escaldadura: MR a MS

Mancha Borrosa: MS

Mancha en Red: R

Roya de la Hoja: S

Oidio: R

Fusariosis de la Espiga: MS a S

*R: resistente MR: moderadamente resistente MS: moderadamente susceptible S: susceptible*

**Proteína en grano:** Media a alta. Se recomienda prestar particular atención en la selección de chacras y en el manejo de la fertilización nitrogenada.

**Calidad maltera:** Intermedia.

**Licenciatario:** Maltería Oriental S.A.



## FICHA TÉCNICA

CLE 202 – INIA Ceibo

**Pedigree:** FNC I 22 / Defra

**Origen:** Cruzamiento realizado en INIA La Estanzuela entre la línea experimental de origen argentino FNC I 22, introducida y liberada por el programa de mejoramiento genético de Fábricas Nacionales de Cerveza, y la variedad alemana Defra. Este cruzamiento combina la excelente calidad maltera y cervecera de Defra, con los superiores atributos de adaptación a nuestro ambiente y características agronómicas favorables de la variedad FNC I 22.

**Ciclo total:** Intermedio a largo. Alta respuesta al fotoperíodo. Ciclo 1 a 3 días más largo que Perú en siembras tempranas (principios de junio), pero 1 a 3 días más corto en siembras tardías (fines de julio – principios de agosto).

**Periodo de siembra:** Principios de junio a mediados de julio.

**Rendimiento de grano:** Intermedio a alto. Su rendimiento en ensayos avanzados es similar al promedio de los materiales evaluados.

**Clasificación de grano:** Intermedia. Superior a Perú, pero inferior a la de otros cultivares comerciales como Norteña Daymán, Norteña Carumbé, MUSA 936 o INIA Aromo.

**Altura:** Baja. 10 a 15 cm menor que Norteña Daymán, comparable a Perú.

**Vuelco y quebrado:** No presenta problemas particulares.

**Excerción de espigas:** Deficiente. La espiga queda parcialmente dentro de la vaina en siembras tardías.

**Comportamiento frente a las principales enfermedades:**

Escaldadura: R

Mancha Borrosa: MS

Mancha en Red: R

Roya de la Hoja: S

Oidio: MR

Fusariosis de la Espiga: MS a S

**Proteína en grano:** Baja, inferior a la expresada por los restantes cultivares comerciales.

**Calidad maltera:** Muy buena. Cultivar apreciado por la industria.

**Licenciatarios:** Maltería Uruguay S.A. y Maltería Oriental S.A.



# Investigación en Arroz

## Mano a mano con los usuarios



Unidad de Agronegocios y Difusión

La investigación en el cultivo de arroz en Uruguay tiene una larga trayectoria de fuerte articulación con el sector privado, tanto a nivel de productores como de la industria. El Programa Arroz de INIA define su plan de acción en función de los lineamientos generales del Plan Indicativo de Mediano Plazo y de una permanente interacción con técnicos y productores, para su ajuste a las cambiantes necesidades tecnológicas de la producción. Esta interacción con el sector privado se da en forma permanente por un sinnúmero de canales informales, pero tiene su base fundamental y formal en el funcionamiento sistemático y organizado de los Grupos de Trabajo (GT) de Arroz en INIA Treinta y Tres e INIA Tacuarembó. En estos, productores y técnicos discuten con los investigadores las necesidades del sector y las líneas de investigación.

En junio se realiza la primera reunión anual del GT de Arroz, en la cual los participantes presentan un panorama de la zafra culminada, discuten cuales son las principales limitantes tecnológicas del cultivo y si las líneas de trabajo de INIA contribuyen a levantar estas restricciones. En el mes de setiembre se realizan tres reuniones más de los GT de Arroz, en Treinta y Tres, Tacuarembó y Artigas, con participación de todos los técnicos del Programa Arroz, en las que se discuten las líneas de trabajo que el programa desarrollará en la zafra a iniciarse.

*Para conocer más sobre el funcionamiento de los Grupos de Trabajo en Arroz dentro de la estructura de INIA, dialogamos con cuatro activos participantes de los mismos: los productores Ernesto Stirling, Freddy Lago y Tabaré Aguerre, y el técnico de la industria Manuel Montes.*

### ¿Cuáles han sido los antecedentes de los Grupos de Trabajo de Arroz en INIA?

Si bien los GT comienzan a funcionar cuando se crea INIA, en el caso del cultivo de arroz ese relacionamiento entre productores, industria e investigación es muy anterior.

Ya desde 1979 mediante la firma de un convenio marco se comenzó a gestar un vínculo muy estrecho, participando inclusive el sector en la financiación de proyectos de investigación en arroz en la Estación Experimental del Este (CIAAB), actuando la industria como agente de retención. Desde aquel momento, mediante la realización de 2 a 3 actividades anuales discutiendo planes de trabajo, la cadena arrocerera ha venido actuando en forma coordinada con la investigación. Se puede decir que los GT en arroz fueron pioneros en la región este, incorporando la visión de técnicos asesores de campo e industriales a la definición de proyectos de investigación.

Al conformarse ya dentro de la estructura de INIA los nuevos instrumentos de apoyo, el GT Arroz dio más formalidad al relacionamiento que ya existía previamente, reforzando el mecanismo de prospección de la demanda. Eso ha obligado a ambas partes (INIA y GT constituidos por productores e industria) a trabajar los temas con agenda.

A nivel de la Asociación de Cultivadores de Arroz pareció además conveniente que la industria participara del Consejo Asesor Regional (CAR) de INIA Treinta y Tres, considerando la fuerte articulación que existe en toda la cadena arrocerera.

El sector arrocerero tiene ese mecanismo formal en la institución (CAR y GT) para manifestar su opinión y participar activamente a través de planteos concretos. Esta modalidad de participación se ha asumido en forma muy comprometida, con excelentes resultados.



Praderas sobre rastrojos de arroz

**¿Cuáles han sido los temas demandados a la investigación que generaron mayor impacto en el sector?**

El más importante sin dudas es el tema de obtención de variedades. Más del 90% de las variedades de arroz plantadas en el país fueron generadas por la investigación nacional, demostrando la excelente adaptación a nuestras condiciones.



Mejoramiento genético para la obtención de nuevos materiales

Esto constituye otra demostración de cómo la afinidad con el sector privado ha permitido trabajar en conjunto, generando la investigación materiales de buena adaptación y calidad industrial que han sido adoptados masivamente. Lo más destacado de estas variedades es su gran estabilidad para diferentes situaciones de suelo y clima, desde Rocha hasta Artigas, que les ha permitido mantenerse varios años en el mercado. Se cuenta con una masa crítica importante para pensar en conjunto con criterios de beneficio común.

En cuanto a aplicación de tecnologías, las que han tenido un mayor impacto en los últimos tiempos han sido: el uso de glifosato, la siembra directa, el manejo del riego y los ajustes al sistema de producción arroz-pasturas. El uso de glifosato ha tenido una importantísima adopción en el sector por su bajo costo y lo que significa la reducción del impacto ambiental por el uso de herbicidas. INIA contribuye evaluando los principios activos de agroquímicos antes de salir al mercado, efectuando recomendaciones que sirven para atenuar el impacto ambiental derivado de su uso. Este elemento es hoy de alta prioridad en el sector, pensando en una producción sostenible.

La siembra directa es otra técnica que ha motivado importantes cambios en el cultivo del arroz. Este es el caso de una iniciativa que surgió desde el sector productor que fue tomado por la investigación para hacer ajustes a su implementación, permitiendo levantar algunas restricciones al uso de esta tecnología

En lo referente al sistema de producción arroz-pasturas, que fue encarado por la investigación ya desde la década del '70, se retomó en 1999 en la Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG) en Paso de la

Laguna a instancias del GT, analizando la problemática de las rotaciones en la cuenca de la laguna Merín. Las rotaciones con pasturas han contribuido a la sustentabilidad de la producción arrocera y han revolucionado la producción ganadera en la zona Este.

Vinculado a la rotación arroz – pasturas, recientemente se comenzó a ejecutar un proyecto FPTA (GIPROCAR del Este), en el que se monitorean procesos de producción ganadera en las rotaciones.

En síntesis los grandes temas por los que ha pasado el aumento de productividad del rubro en las últimas décadas, y para lo cual ha contribuido de manera fundamental la integración investigación-producción-industria, han sido:

- 1) planificación y laboreo de verano, generando la oportunidad de siembras que permiten las mejores condiciones para el desarrollo posterior del cultivo
- 2) sistematización y drenaje de chacras
- 3) uso de glifosato
- 4) mejoras en riego a través de inundaciones más tempranas que facilitan el control de malezas
- 5) las buenas cualidades de las variedades

Cabe destacar que la modalidad implementada de realizar experimentación en predios de productores en los que se mantiene una red de ensayos, ha permitido analizar diversas realidades regionales (tipo de suelo, condiciones de luminosidad y temperatura) permitiendo adaptar recomendaciones a cada situación.

### ¿Cuáles son las demandas a futuro que se plantean a la investigación?

Continuar investigando en materiales con mayor resistencia al frío. Este factor sigue siendo una limitante productiva importante en la zona sur cuando se dan atrasos en la siembra. Existen acuerdos con instituciones (Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego - FLAR) para profundizar el análisis.

Obviamente también está la preocupación por la obtención de nuevos materiales, ya que por ejemplo El Paso 144 lleva casi 20 años en el mercado, y pueden empezar a surgir problemas sanitarios. Otro tanto ocurre con INIA Tacuarí que tam-



Gira de campo: recorrida de chacras comerciales

bién está en el mercado desde hace más de 10 años.

Otro tema en la agenda de investigación es la obtención de materiales de "calidad americana" que permitirían salir al mercado con un arroz de alta calidad. Esas variedades podrían generar un despegue comercial al ser materiales de grano largo de alta calidad culinaria, muy demandados por mercados de alto poder adquisitivo. Considerando que Uruguay es el único país del mundo productor de arroz que vende el 95%

de su producción, todo incremento de precio genera un gran impacto.

Por este motivo, el INIA realiza reuniones anuales con los exportadores de manera de conocer de primera mano las características de la demanda de variedades que existe en el mercado.

Otra pregunta que está siendo considerada por los GT es ¿qué hacer para subir el potencial de rendimiento más allá de las 9 toneladas/ha?

Entendemos que la agricultura de precisión podría aportar elementos para incrementar esos rendimientos, ya que hoy en un predio que produce 180 bolsas de promedio hay sectores de la chacra que dan 250 y otras 140. Actualmente no existen respuestas tecnológicas para abordar esta situación; a toda la chacra se le está dando igual manejo, pero evidentemente sus distintos sectores demandan un tratamiento diferencial.

Con respecto a nuestro sistema de producción arroz-pasturas, que tiene características muy particulares, INIA ha comenzado a explorar posibilidades de certificación del mismo, de manera de valorar el comportamiento ambiental para lograr un



Evaluación de ensayos en Paso de la Laguna

eventual reconocimiento comercial. Se debe profundizar en estos estudios y la intención es que el sector colabore con INIA en definir buenas prácticas de manejo, en un sistema "amigable" con el ambiente, y medir su impacto, de forma de poder compararlo con la producción de arroz en otras regiones del mundo. Los GT han impulsado fuertemente esta iniciativa para lograr sistemas productivos más sustentables y con perspectivas de agregado de valor.

Otro elemento de destaque surgido a partir del accionar de los GT, que resultó en un proyecto FPTA, ha sido la formación de grupos de productores. Estos grupos constituyen un ámbito que permite tener elementos de comparación entre predios y generar una base de datos uniforme para evaluar la gestión del cultivo, permitiendo retroalimentar a la investigación.

INIA da respaldo técnico a esos grupos, que actualmente nuclean a más de 40 productores en Salto y Artigas, totalizando unas 9000 has de arroz, existiendo también un grupo en Tacuarembó y dos en Treinta y Tres.



Sobre el cierre de esta publicación, el día 16 de junio, se realizó la primera reunión anual del Grupo de Trabajo Arroz. En la misma participaron 62 productores y técnicos, excluyendo a los integrantes del equipo del Programa Arroz. La reunión se inició con una breve presentación de INIA sobre las condiciones climáticas imperantes en la zafra culminada recientemente. Posteriormente, los departamentos técnicos de las empresas industriales presentaron indicadores de la zafra para sus respectivas áreas. Las empresas participantes (CASARONE, COOPAR, GLENCORE, PROCIPA y SAMAN) aportaron valiosa información, a través de un formulario tipo, cubriendo el área relevada un 75% del total sembrado en el país. Esta información permite una evaluación objetiva de la zafra culminada y de la evolución tecnológica del cultivo, al compararla con la presentada en años anteriores.

Luego de estas presentaciones, los participantes se dividieron en grupos de discusión en torno a preguntas sobre: i) los principales problemas registrados en la zafra, ii) surgimiento de algún problema de producción y/o calidad del cultivo que no esté siendo estudiado por INIA y que por su importancia amerite abrir una nueva línea de investigación, y iii) causas de la brecha de rendimientos entre productores y estrategias para reducirla. Reunidos en plenario, cada grupo realizó una presentación con su visión en estos temas, culminándose luego con una discusión general, en la que técnicos de INIA tuvieron oportunidad de realizar comentarios.

Los participantes coincidieron en identificar varios temas que entienden necesario encarar en el corto plazo. Entre estos se destacan el estudio de residuos de agroquímicos y el diseño de estrategias de diferenciación o certificación de nuestro sistema de producción arrocerero, como forma de agregar valor y facilitar la comercialización. INIA ha explorado estos temas y se están preparando algunos proyectos en cooperación con otras instituciones para avanzar en esta área. También se manifestó preocupación unánime por la creciente problemática con insectos en la zona norte, mencionándose asimismo, aunque con menor énfasis, la eventual aparición de resistencia a herbicidas por parte de algunas malezas. El grupo también enfatizó en la necesidad de contar con nuevas variedades de calidad americana de alto rendimiento, como forma de enfrentar los problemas comerciales actuales, así como actualizar tecnologías para el control de arroz rojo, temas en los que INIA viene trabajando.

# Manzanas y Citrus de Uruguay: ¿cómo las valora el consumidor europeo?



Ing. Agr. (M.Sc) Alicia Feippe<sup>1</sup>  
Ing. Agr. (M.Sc) Ismael Muller<sup>2</sup>  
Ing. Agr. (Ph.D) Alfredo Albin<sup>3</sup>  
Ing. Agr. Nicolás Chiesa<sup>4</sup>

## Antecedentes

Los criterios de calidad tradicionalmente utilizados para la fruta uruguaya, y enfocada a un mercado interno, han sido el tamaño y el color de piel. Actualmente y de acuerdo a las exigencias del mercado consumidor, a estos criterios se suman por un lado otras características organolépticas y por otro el valor nutricional y la inocuidad. Es así que en un mundo cada vez más preocupado por la seguridad alimentaria, la producción de frutas está orientada a satisfacer las necesidades de una población que, a medida que evoluciona socialmente, exige alimentos sanos y con buenas características organolépticas y fisiológicas. Desde este punto de vista la orientación de la producción, partiendo de la selección de cultivares, manejo productivo y sanitario, tiene como objetivo cumplir con la demanda exigida por el consumidor. A este aspecto debe agregarse que la competitividad mundial en la oferta de productos, facilitada por el mejoramiento de las transacciones comerciales, hace que los países aumenten sus esfuerzos para mantener y ampliar sus mercados.

La información disponible para promocionar y valorizar las manzanas y citrus uruguayos en mercados externos es limitada y de reciente preocupación. Por ello es indispensable contar con elementos técnico - científicos aportados por la investigación y respaldados por fuentes confiables, preferentemente de los países destinatarios.

Las líneas actuales de investigación de INIA, como muy bien ya se ha explicado en recientes artículos de esta revista, ha incorporado el concepto de enfoque integral de cadenas, en el cual también se ha involucrado a la fruticultura. En este marco de referencia se planteó el proyecto "Evaluación y promoción de la calidad de frutas uruguayas en base a los estándares de calidad de la Unión Europea".

El objetivo del mismo es mejorar la competitividad de la cadena frutícola uruguaya, aportando elementos tecnológicos y científicos que permitan promocionar en los mercados de exportación (principalmente Europa), aquellos atributos y características naturales de nuestras frutas que hacen al valor agregado.

La ejecución del proyecto es llevada adelante por el IRTA (Instituto de Investigación Agroalimentario de Cataluña), el INIA de Uruguay y su financiamiento es compartido entre el INIA de España, la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y el INIA de Uruguay.

## Etapas del proyecto

Para dar cumplimiento al objetivo planteado, el proyecto consta de varias etapas, las cuales fueron coordinadas en dos zafra comerciales para cada especie, durante el período 2002 – 2005:

- **Identificación en Uruguay de variedades de manzana y citrus a ser evaluadas.**

En este proceso se seleccionaron las siguientes variedades:

Manzanas: grupo Gala (cosecha temprana), Red Delicious (cosecha intermedia) y Fuji (cosecha tardía).  
Citrus: mandarinas Clementilla, Ortanique y Clemenules; naranjas Washington Navel y New Hall.

- **Caracterización de los predios productivos.**

Esta etapa permitió obtener información de los sistemas de producción desarrollados en Uruguay y del potencial productivo de fruta de alta calidad.

1 Fisiología de cosecha y poscosecha, Las Brujas  
2 Fisiología de cosecha y poscosecha, Salto Grande  
3 Supervisor Área Hortifruticultura del INIA  
4 Técnico contratado por el Proyecto



Cajas acondicionadas para exportación de frutas

- **Muestreos periódicos de fruta.**

A partir de los montes seleccionados y con el objetivo de determinar el momento óptimo de cosecha comercial, se realizó un número importante de muestreos que permitieron establecer con mayor precisión los correspondientes indicadores de madurez.

- **Envío de muestras a España.**

Durante dos períodos se enviaron las muestras, acondicionadas y almacenadas en las mismas condiciones de humedad y temperatura en que se realiza el transporte a escala comercial.

- **Implementación de paneles de consumidores.**

Las muestras uruguayas fueron comparadas con frutas provenientes de España y de otros países exportadores. Este estudio fue realizado en dos momentos: 1) inmediatamente a su llegada a España y 2) luego de transcurridos siete días desde su arribo. Esta segunda evaluación tiene en cuenta las condiciones en las que se encuentra la fruta en las góndolas de los supermercados. Se recopilaban 200 opiniones por cada variedad evaluada. Los parámetros valorados por los panelistas fueron: apariencia externa, percepción global al masticar (crocancia, harinosidad, jugosidad), acidez, dulzor y firmeza. Paralelamente y para cada instancia de degustación, se cuantificó la calidad organoléptica de la fruta a través del análisis de los parámetros físico – químicos, tales como contenido de azúcar, acidez cítrica y málica, relación azúcares/acidez, color y brillo externo, firmeza del fruto, jugosidad y aromas. Los valores obtenidos serán correlacionados con las medidas sensoriales de calidad.

- **Capacitación en Uruguay.**

Este proyecto ha permitido brindar capacitación a técnicos de Uruguay en metodologías de evaluación sensorial de alimentos. Esto se logró a través de la organización de un curso teórico – práctico (en INIA Las Brujas) a cargo de expertos españoles.



Paneles de consumidores en España

- **Difusión de los resultados**

Una vez analizados los datos resultantes de la ejecución del proyecto, sus resultados serán difundidos en España y en Uruguay. Esta es una de las etapas más importantes, ya que permitirá mostrar las cualidades de nuestras frutas a los operadores comerciales españoles, a través de un estudio científico, contribuyendo al mejoramiento de la comercialización del sector frutícola uruguayo.

### ¿Que nos enseña el consumidor con estos estudios?

El consumidor percibe la calidad sensorial de una fruta a través del sabor, textura y apariencia. El sabor de una fruta es el resultado de una mezcla de sensaciones de gusto y perfume. La textura está relacionada con su firmeza, crocancia, jugosidad y harinosidad. El aspecto se aprecia a través de la intensidad del color, brillo, tamaño y forma de las frutas.

El conocimiento científico de las preferencias del consumidor es una importante herramienta para evaluar la calidad del producto, aspecto básico para optimizar la producción, el manejo, almacenamiento, transporte y comercialización de la fruta. El objetivo de la producción frutícola deberá estar orientado a satisfacer las exigencias del cliente.

### ¿Cómo aplicamos lo que nos dice el consumidor ?

El disponer de información científica sobre la preferencia de los consumidores, nos permitirá desarrollar líneas de investigación que contribuyan a obtener productos con las características deseadas por ellos, ajustando aspectos que definen la calidad de una fruta (variedades, manejo sanitario y cultural, prácticas de cosecha, almacenamiento y comercialización).

Finalmente, este proyecto ha logrado unificar aspectos relacionados a la demanda de fruta fresca, a la generación de nuevas tecnologías y a la interacción de equipos técnico-científicos de España y del Uruguay.

# Producción Integrada en Uruguay



Ing. Agr. Jorge Paullier<sup>1</sup>  
 Ing. Agr. (MSc) Saturnino Nuñez<sup>1</sup>  
 Ing. Agr. (PhD) Jorge Arboleya<sup>2</sup>  
 Ing. Agr. (MSc) Carolina Leoni<sup>1</sup>  
 Ing. Agr. (MSc) Diego Maeso<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

En los últimos 50 años, la producción agrícola convencional se ha caracterizado por la obtención de altos rendimientos mediante el uso de fertilizantes, plaguicidas y materiales genéticos de alta productividad y generalmente más susceptibles a problemas sanitarios. Es una agricultura extractiva con altísimo uso de energía no renovable, lo cual provoca efectos adversos al medio ambiente como la erosión de los suelos, la deforestación y la pérdida de la variabilidad genética. A su vez el uso intensivo de pesticidas ha ocasionado problemas de contaminación, la aparición de resistencia a los mismos y la disminución de los enemigos naturales.

Debido a que estos sistemas productivos son cada vez menos sostenibles, han surgido enfoques alternativos, entre los que se destacan la Producción Integrada (PI) y la Producción Orgánica.

La PI es un sistema de manejo de los predios para la producción de alimentos de calidad, con altos rendimientos, priorizando los métodos de producción ecológicamente seguros y económicamente viables, minimizando los efectos indeseables de los agroquímicos, para salvaguardar el medio ambiente y la salud humana. Existe un control permanente de las técnicas de producción y de empaque. Hay ejemplos de PI en varios países del mundo, destacándose varios de Europa y América.

Desde el punto de vista productivo la PI tiene un gran potencial ya que utiliza buena parte de la tecnología generada para la producción convencional, haciendo de la misma una producción sostenible en el tiempo.

En la mayoría de los países desarrollados existe una gran preocupación por el medio ambiente, la salud del consumidor, del productor y del trabajador rural, por lo que han priorizado este tipo de sistemas productivos. Los problemas que han surgido últimamente, como el de la "vaca loca" transformaron a la seguridad alimentaria en un tema estratégico, tomando fuerza el concepto de trazabilidad de los alimentos. Por ejemplo, en Europa se elaboraron protocolos que garantizan la trazabilidad, asegurando el cumplimiento de normas de producción y manufactura (empaque), para ofrecer a los consumidores productos con buena imagen, de calidad, más naturales y seguros para la salud.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), mediante sus proyectos de investigación, consistentemente ha estado apoyando y promoviendo sistemas de producción que cuentan con control de los distintos procesos productivos.

## INVESTIGACIÓN NACIONAL Y TECNOLOGÍA DISPONIBLE

La Estación Experimental Las Brujas comenzó sus actividades hace 40 años con el objetivo de dar respuesta a las demandas de la producción, priorizando la productividad y calidad. Los trabajos en los años '70 y '80 se centraron en la evaluación y selección de cultivares, el manejo de los cultivos, la identificación de plagas y de enfermedades, la evaluación de plaguicidas y el desarrollo de sistemas de alarma en enfermedades y plagas. Paralelamente, en los '70 comenzó a generarse el concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP), según el cual se prioriza el manejo de los factores que inciden en el establecimiento y desarrollo de las poblaciones de

<sup>1</sup> Sección Protección Vegetal

<sup>2</sup> Programa Nacional de Horticultura

plagas y epidemias. Para ello se emplea además del control químico, el control genético, cultural, biológico y físico. En los '80, el MIP evolucionó hacia una visión integral de los cultivos, para llegar a un enfoque del predio como sistema productivo, tomando fuerza el concepto de PI en la década del '90.

La generación de tecnología en nuestro país ha priorizado la conservación de los recursos naturales y actualmente gran parte de ella se utiliza en PI. A modo de ejemplo, se citan a continuación algunos resultados de la investigación y de tecnologías disponibles que han tenido relevancia para la PI.

## Manejo del cultivo

Se han generado varias prácticas que contribuyen a mejorar el manejo de los cultivos teniendo en cuenta además la sostenibilidad de los recursos.

En el caso de laboreo de suelos, para minimizar su degradación se recomienda la utilización de herramientas de laboreo vertical como el cincel, evitándose el uso de arados de reja y de disco. Asimismo se sugiere la sistematización de las plantaciones para facilitar los escurrimientos superficiales cuidando las pendientes para evitar erosión y realizar labores de subsolado, alomado, encanterado u otras prácticas que tiendan a reducir los problemas de drenaje de los suelos.

También se recomienda el uso de abonos verdes y en particular el mantenimiento de entrefilas empastadas en los montes frutales. Estas medidas resultarán en una mejor implantación y desarrollo del cultivo al minimizar, entre otros, los problemas de asfixia radicular e incidencia de enfermedades de suelo.

La fertilización debe basarse en el análisis de suelo, en el potencial esperado de rendimiento, en la cantidad de plantas por hectárea y en la disponibilidad de riego. No considerar estos factores lleva a problemas como por ejemplo el "rebrotado" (problema fisiológico) en ajo colorado al aplicarse altas dosis de nitrógeno, desequilibrios nutricionales en cebolla lo que puede provocar deficiencias inducidas (Fig.1)



Figura 1 - Plantines de cebolla con deficiencias inducidas por un exceso de aplicación de fósforo



Figura 2. No ubicar almácigos de cebolla cerca de árboles, pues favorece una mayor humedad y el desarrollo de enfermedades.

Varias labores de manejo de los cultivos por lo general no implican un costo adicional. Entre otras: ubicar los cultivos en lugares con buena circulación de aire, ajustar la cantidad de plantas por hectárea, realizar un adecuado control de malezas, favorecer una buena ventilación en el cultivo para disminuir la incidencia de enfermedades foliares. En manzanos y perales se ha determinado la importancia del raleo de frutas para disminuir la incidencia de "lagartitas", mientras que en viña el deshojado es fundamental para reducir los problemas de "botritis" y "chanchito blanco".

## Cultivares y portainjertos

Durante los últimos años la fruticultura nacional tuvo una importante reconversión, en donde la mayoría de los cultivares y portainjertos plantados fueron evaluados y recomendados por INIA Las Brujas.

En el caso de horticultura, entre los materiales creados y liberados por INIA tenemos los ejemplos del boniato INIA-Arapey, la frutilla INIA-Arazá y la cebolla INIA-Casera. Estos cultivares tienen las ventajas de estar adaptados a nuestras condiciones climáticas, poseer buenas características productivas y de calidad y ser además tolerantes o resistentes a importantes problemas sanitarios. También se han evaluado y recomendado cultivares de otras especies hortícolas como lechuga y tomate.

## Manejo de plagas y enfermedades

Los principales objetivos de la investigación nacional en esta área han sido el desarrollo de alternativas al control químico, y la reducción y racionalización de las aplicaciones de plaguicidas mediante el ajuste de técnicas de monitoreo y el desarrollo de sistemas de pronóstico de enfermedades.

En cuanto a las alternativas al control químico, la aplicación de la técnica de confusión sexual ha permitido reducir el uso de insecticidas entre 30% y 50% en montes de perales, manzanos y durazneros (Fig.3). Por otro lado,



Figura 3. Comparación de aplicaciones entre el método de confusión sexual y el convencional en manzano.

el uso de cortinas cortavientos es una de las medidas más eficientes para el manejo de la "bacteriosis del duraznero", reduciendo hasta en un 70% la severidad de la enfermedad.

La identificación y síntesis de las feromonas de "lagartijas de los frutales" han permitido racionalizar el control de estas plagas mediante el monitoreo con trampas de feromonas, las cuales están disponibles en INIA Las Brujas para los productores de PI (Fig.4)



Figura 4. Trampa de feromonas

En el caso del "trips de la cebolla", el monitoreo basado en la revisión periódica de las hojas y el recuento directo de los insectos permite aplicar insecticidas según umbrales de daño. Así se logran rendimientos satisfactorios reduciendo considerablemente el número de aplicaciones de insecticidas. Situación similar ocurre en el caso de aplicaciones de insecticidas en tomate para el control de "mosca blanca", tomando como indicador la presencia de la plaga en el 30% de los folíolos.

Los sistemas de pronóstico de enfermedades foliares en cebolla y ajo han permitido limitar la aplicación de fungicidas a los períodos más favorables para el desarrollo de enfermedades, evitándose intervenciones innecesarias y reforzando el control en períodos críticos (Fig.5)

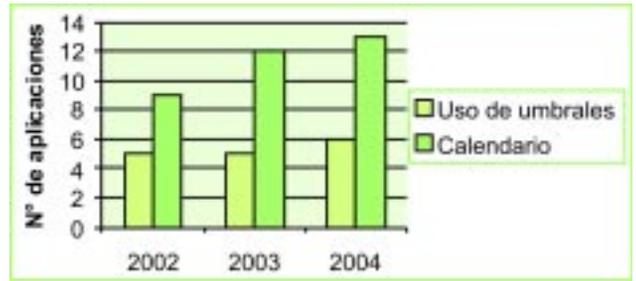


Figura 5. Reducción en el número de aplicaciones de fungicidas para el control de "roya del ajo" mediante el monitoreo periódico de la enfermedad.

En manzano es posible reducir entre 20% y 30% las aplicaciones de fungicidas eliminando las que se realizan en el verano. Esto no afecta ni el control de la "sarra del manzano", ni las "enfermedades de verano", ni los problemas sanitarios en poscosecha.

### EL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN INTEGRADA

El Programa de Producción Integrada (PPI) comenzó a operar en Uruguay en el año 1997, mediante la promoción y participación de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), dentro del Programa de Reconversión y Desarrollo de la Granja (PREDEG) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, junto al INIA, la Facultad de Agronomía y la Junta Nacional de la Granja (JUNAGRA).

La implementación del PPI requirió la capacitación de productores, operarios y técnicos, y la elaboración de materiales escritos (normas, cuadernos de campo y empaque, guías de monitoreo).

### Cursos y Jornadas de Capacitación

INIA Las Brujas, JUNAGRA y Facultad de Agronomía han realizado periódicamente jornadas en temas relativos a PI. En ellas productores y técnicos se capacitan en aspectos tales como: manejo del cultivo, reconocimiento y monitoreo de plagas y enfermedades, cosecha y poscosecha y calibración de maquinaria.



## Normas por cultivo

Una norma es un conjunto de especificaciones consensuadas entre técnicos, productores e integrantes del Programa. Compendia en un solo documento todos los aspectos técnicos para llevar adelante cada cultivo.

Los resultados de la investigación nacional se han ido incorporando junto con otras recomendaciones a las normas de producción. En función de lo acontecido en el campo y de los nuevos aportes de la investigación, anualmente se revisan y ajustan esas normas. En este proceso intervienen productores, instituciones de investigación y de extensión. Existen actualmente normas de producción para: manzanas, peras, duraznos, ciruelas, uva de mesa, tomate, cebolla, ajo, frutilla, lechuga, boniato, zanahoria, maíz dulce, morrón, pepino y melón.

## Guías de monitoreo

En estas guías se detallan, describen e ilustran los problemas causados por las plagas y enfermedades de cada cultivo. Estos documentos permiten el llenado de las planillas de monitoreo de cada cultivo, registrando periódicamente la ocurrencia y los niveles de cada uno de los problemas. Esta información es la base para la toma de decisiones y para la aplicación de medidas oportunas de control.

Las guías de monitoreo para cultivos hortifrutícolas fueron elaboradas por INIA, JUNAGRA, Facultad de Agronomía y PREDEG-GTZ (Fig.7).



Figura 7. Guías de monitoreo para hortalizas y frutales.

## Cuadernos de campo y de empaque

Son planillas en las que se registran las actividades realizadas cotidianamente en el predio bajo PI: datos del análisis de suelo y agua, dosis y fecha de aplicación de agroquímicos, refertilizaciones y demás labores. Son de suma importancia para el seguimiento, certificación y trazabilidad de lo producido.

## LA PRODUCCION INTEGRADA Y EL CONSUMIDOR

La PI es un proceso productivo controlado que ofrece alimentos con buena imagen, de calidad, más naturales y seguros para la salud. A pesar de ello nuestros consumidores, al igual que en otros países, no han logrado valorar y comprender lo que significa un producto de PI. La mejora en los controles para asegurar la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas por parte del Estado, contribuiría sustancialmente a reconocer el valor de los productos de PI.

En el mercado nacional desde hace varios años se comercializan hortalizas y frutas de PI como manzanas, peras, duraznos, uvas, tomates, choclo, ajo, cebolla, frutilla, boniato, lechuga, melón, pepino y morrón. Sin embargo, los productos con el logo de PI no se han reconocido fácilmente.

Para fomentar y difundir el consumo de estos alimentos se está desarrollando una nueva experiencia comercial denominada Cosecha Premium, que diferencia el producto con una marca complementaria al distintivo de PI. La misma se inició en el 2004 con el apoyo del PREDEG y la participación fundamental de las Asociaciones de Fruticultores y Horticultores de Producción Integrada (AFRUPI y AHPI). Mediante esta iniciativa se ha logrado la exportación de cosecha Premium de manzanas y peras a Brasil.



Figura 8. Cebolla y maíz dulce certificados y con el logo de PI.



Figura 9. Frutas obtenidas bajo el proceso de PI

## CONSIDERACIONES FINALES

Los mercados internacionales exigirán cada vez más la trazabilidad de frutas y hortalizas. La PI cumple con este tipo de exigencia, ofreciendo al consumidor nacional e internacional un producto sano y seguro, preservando los recursos naturales.

Los conceptos de **seguridad alimentaria**, **conservación del medio ambiente** y **rentabilidad** son tres pilares de un sistema de producción que el país debe encarar estratégicamente, no sólo en la hortifruticultura sino en otros sectores de la producción agropecuaria nacional. Para ello se requiere un importante papel del Estado dando señales claras de promoción de estos sistemas de producción.

Un aspecto muy importante para el éxito en la implementación de este tipo de programas, es que el productor tome un rol protagónico en la organización de todas las actividades de producción y fiscalización de los distintos procesos productivos.

INIA Las Brujas, junto a las demás organizaciones, está comprometido en este desafío y ha venido realizando esfuerzos consistentes para cumplir con el desarrollo de tecnologías que den respuesta al sector y a la sociedad en su conjunto.

A su vez, a los efectos de evaluar el impacto ambiental de las tecnologías generadas y aplicadas en el PPI, INIA Las Brujas conjuntamente con la Universidad de Cornell y del Instituto de Investigación Agropecuaria de Cataluña (IRTA) de España, está desarrollando un proyecto de investigación financiado por el Banco Interameri-



Figura 10. Productos diferenciados de PI con la marca PREMIUM

cano de Desarrollo (BID), con el objetivo de comparar el impacto ambiental de la PI con relación a la producción convencional.

Por último, el PPI es un muy buen ejemplo de trabajo interinstitucional, con la participación de los productores y los técnicos asesores. Desde el punto de vista técnico-productivo, ceñirse a propuestas de producción consensuadas permite la recomendación, la validación, la adopción y la captación de nuevas demandas tecnológicas, lo que constituye un cambio trascendental en la dinámica de generación y transferencia de conocimientos. Es así que el convencimiento y la perseverancia en esta estrategia de trabajo hacen realidad la presencia de los productos de PI en el mercado.

## GLOSARIO

**Confusión sexual:** método de control de plagas que evita la fecundación y que consiste en confundir (no matar) a las mariposas macho para que no encuentren a la hembra.

**Feromonas:** sustancias químicas naturales que permiten la comunicación entre individuos de la misma especie.

**Monitoreo:** seguimiento de las poblaciones de plagas y enfermedades mediante distintas herramientas tales como evaluaciones en planta y uso de trampas.

**Control biológico:** control de plagas o enfermedades mediante la utilización de insectos, ácaros, hongos, bacterias, o virus.

**Umbral de daño:** nivel poblacional de plagas o de enfermedades a partir del cual se registran daños económicos al cultivo.

# Eucalyptus globulus:

## Importancia de la elección de la fuente de semilla



Programa Nacional Forestal  
Ing. Agr.(MSc) Fernando Resquín  
Ing. Agr. (MSc) Gustavo Balmelli

### Introducción

Como es conocido por los que de alguna manera están relacionados a la producción forestal, *Eucalyptus globulus* es la especie que ocupa la mayor superficie a nivel nacional, con una superficie mayor a las 200 mil hectáreas. Esto, sin duda, es el resultado que la madera de esta especie tiene muy buenas propiedades para la producción de celulosa y papel, motivo por el cual es de las maderas de mayor precio en el mercado internacional.

De acuerdo a resultados obtenidos experimentalmente y a la simple observación empírica de algunas situaciones productivas, es notorio el efecto que tiene el tipo de material genético usado sobre los resultados económicos de un emprendimiento forestal. En este sentido se han detectado grandes diferencias en el comportamiento productivo de varios orígenes evaluados y/o plantados en el país en los últimos años.

Por otro lado, en varias de las situaciones en las que se ha implantado *Eucalyptus globulus* a gran escala, se ha observado que es una especie que muestra problemas de adaptación, fundamentalmente en regiones alejadas de la influencia marítima. Esta falta de adaptación está determinada por la influencia de la temperatura media anual sobre la actividad fisiológica de la planta que, para esta especie, tiene su óptimo por debajo de las temperaturas medias ocurridas en nuestro país. Por encima de los valores óptimos ocurre una importante reducción en el índice de área foliar y en la actividad fotosintética. Esto, asociado a problemas sanitarios, ha determinado bajos crecimientos, muerte de árboles y deterioro de la calidad de la madera. Todos estos factores, en algunos casos, han provocado importantes pérdidas económicas en las zonas del litoral oeste y norte del país.

### Estrategia seguida por el INIA

Con el objetivo de superar estas restricciones, el Programa Forestal del INIA, comenzó en el año 1990 con la ejecución de un plan de mejora genética procurando identificar los materiales genéticos más productivos en cada una de las zonas de prioridad forestal. Como resultado de esta línea de investigación se han instalado varios ensayos en las zonas de suelos 2, 7 y 9 de la CIDE, con materiales provenientes de bosques nativos de Australia y de semilla colectada en plantaciones comerciales instaladas en las regiones sur y sureste del país. Los materiales introducidos desde Australia procuraron prospectar la mayor parte del área de distribución natural de esta especie, la cual se ubica en la región sur del continente australiano (Estado de Victoria), el estrecho de Bass y la isla de Tasmania (regiones ubicadas entre 38° y 43° de latitud sur). Actualmente están en evaluación algo más de 40 materiales genéticos (Figura 1).

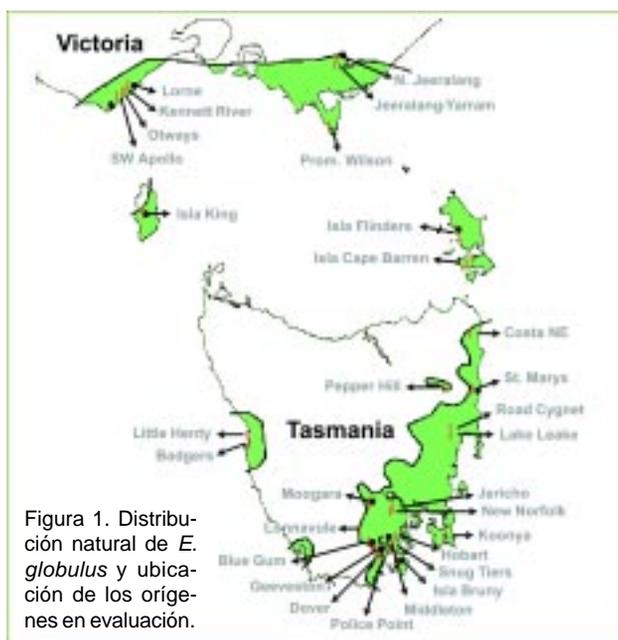


Figura 1. Distribución natural de *E. globulus* y ubicación de los orígenes en evaluación.

Las evaluaciones realizadas hasta el momento han tenido en cuenta la productividad, el comportamiento sanitario y las propiedades pulperas de la madera. Desde el punto de vista de la productividad, los principales parámetros medidos han sido la sobrevivencia y el volumen total con corteza por hectárea. En cuanto a la sanidad se han identificado varias enfermedades así como el grado de incidencia sobre las diferentes partes del árbol (hojas, corteza y madera). Finalmente, en relación a las propiedades de la madera para la producción de celulosa se ha determinado la densidad, el rendimiento en pulpa, el consumo de madera y la producción de pulpa por hectárea, entre otras características.

**Avances obtenidos**

Los resultados de estas evaluaciones han mostrado que la zona sureste es la de mayor productividad, debido principalmente a la mayor sobrevivencia con que se llega a turno final (Figura 2).

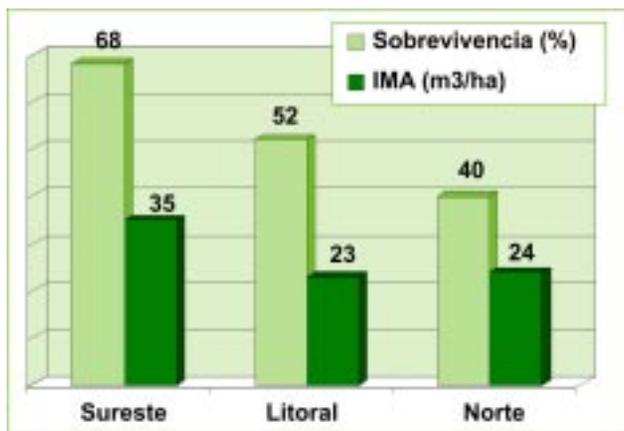


Figura 2. Efecto del sitio sobre la sobrevivencia y el incremento medio anual (IMA) en volumen total con corteza de *E. globulus* al noveno año.

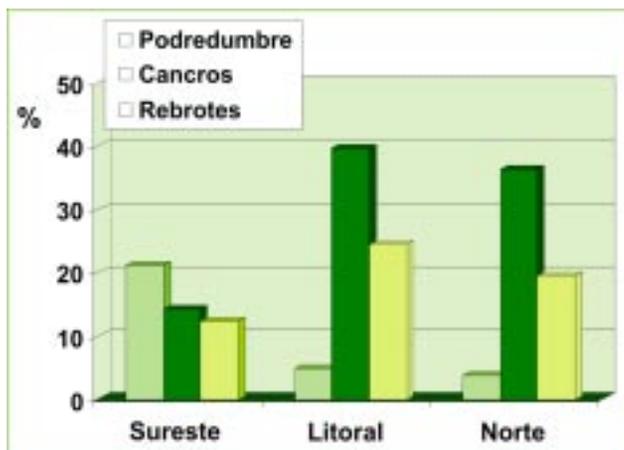


Figura 3. Efecto del sitio sobre la incidencia de canchros, podredumbre y rebrotes en *E. globulus* al noveno año.

En general la zona sureste presenta mayor incidencia de podredumbre blanca (causada por *Inocutis jamaicensis*) y menor incidencia de canchros en la corteza y de

fustes rebrotados que las zonas litoral oeste y norte (Figura 3). Estos últimos factores parecen ser los responsables del menor número de árboles con que se llega al momento de la cosecha en las zonas litoral y norte y en definitiva del menor volumen de madera producido en dichas zonas. Estos resultados confirman la mejor adaptación de esta especie a climas templados y regiones con influencia marítima, con temperaturas medias anuales bajas a moderadas.

La importancia económica de estas enfermedades es variable dependiendo del efecto producido por los agentes causales. La podredumbre blanca causada por *Inocutis jamaicensis* si bien parece no influir en el crecimiento, afecta la madera, la cual tiene menor densidad, mayor requerimiento de reactivos durante la cocción y menor rendimiento en pulpa. Debido a que los síntomas se presentan en la troza basal ésta es normalmente dejada en el campo durante la cosecha. A esto hay que sumarle la pérdida de árboles por quebrado a causa del viento, debido al debilitamiento del fuste producido por la podredumbre. Los árboles afectados por canchros pueden sufrir quebrado del tallo principal, bajo crecimiento y ser propensos a emitir rebrotes. La madera de árboles con canchros tiene mayor requerimiento de reactivos durante el pulpeo y menor rendimiento en pulpa. Los árboles que presentan fustes rebrotados son más difíciles de descortezar, lo que aumenta los costos de cosecha.



Foto 1. Fuste severamente afectado por canchros en la corteza



Foto 2. Madera afectada por podredumbre blanca

Las diferencias detectadas en los crecimientos en cada una de las zonas evaluadas determinan importantes diferencias en productividad de pulpa por hectárea a favor de la región sureste, considerando el promedio de todos los orígenes evaluados, (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados del pulpeo y productividad de orígenes evaluados al 8º año.

Sitio	Db (g/cm <sup>3</sup> )	Rend. Dep. (%)	Consumo (m <sup>3</sup> /ton)	Prod. Pulpa (ton/há)
Sureste	0.490	53.1	3.9	57.7
Litoral	0.517	51.8	3.7	44.1

Tanto a nivel comercial como en ensayos se ha observado que existe una importante variación en el comportamiento de los diferentes orígenes de semilla utilizados. Esto, en gran medida, es debido a que la mayoría de los materiales evaluados provienen de un área geográficamente extensa con una gran variación de clima y suelo (Figura 1).

En general los resultados obtenidos demuestran que no hay materiales que combinen alta productividad, buena sanidad y buenas características de madera. Sin embargo, de todas las zonas de Australia evaluadas como posibles fuentes de semilla, la información es consistente en señalar fundamentalmente a las regiones del sur del estado de Victoria y algunas regiones puntuales de la isla de Tasmania como las de mejor comportamiento para las condiciones de Uruguay.

Los materiales provenientes de las islas del estrecho de Bass han mostrado resultados dispares variando desde resultados intermedios como los de la Isla Cape Barren

a pobres como es el caso de los orígenes de las islas King y Flinders.

Del sur de Victoria los mejores orígenes provienen de las regiones de Jeeralang North, Jeeralang-Yarram, S. Lorne, Kennett River, Otways y SW. Apollo. De estos, los orígenes Jeeralang y S. Lorne presentan altas tasas de crecimiento, buena sanidad y alta densidad de madera, aunque presentan bajo rendimiento de pulpa (de todas formas presentan altos valores de producción de pulpa por hectárea). Un aspecto a tener en cuenta es que a excepción del origen Jeeralang, el resto de los materiales está representado por pocas progenies lo cual indicaría que para caracterizar mejor estas fuentes de semilla sería conveniente realizar una introducción de mayor número de lotes de semilla de esas regiones.

Los resultados obtenidos con los orígenes provenientes de la isla de Tasmania en general son inferiores a los de la región de Victoria. En este caso los orígenes Little Henty River (costa oeste) y North East Coast (costa noreste) han mostrado los mayores valores de crecimiento y buena sanidad. El primero de los mencionados tiene propiedades intermedias en producción de celulosa mientras que el segundo no fue evaluado en ese sentido. Estos materiales, al igual que varios de los orígenes provenientes de Victoria, están representados por pocos lotes de semilla. El resto de los orígenes evaluados provenientes de Tasmania han mostrado pobres resultados: bajo crecimiento y problemas sanitarios, aunque en algunos casos posean buenas características tecnológicas para la producción de celulosa. Finalmente, la fuente de semilla local (Diano) ha mostrado buen crecimiento pero no se destaca por su tolerancia a enfermedades ni por las propiedades pulperas de la madera.

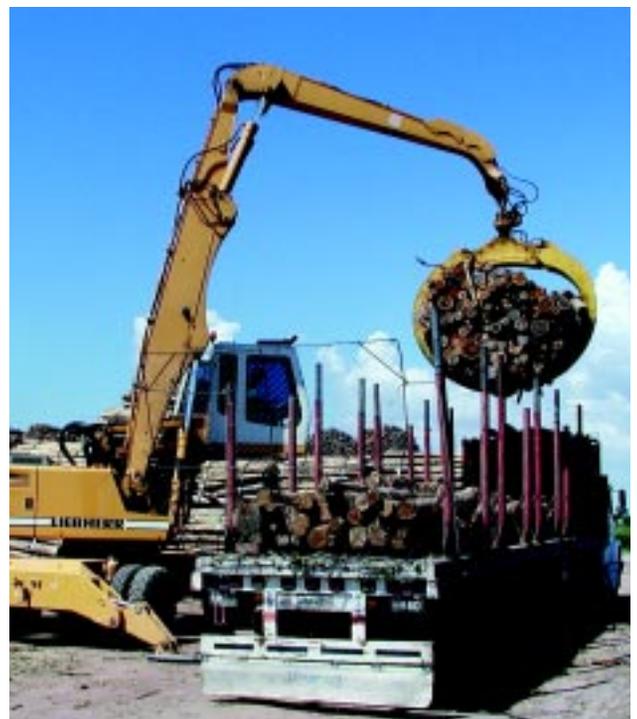


Foto 3 - Carga de madera cosechada

## Consideraciones finales

Los resultados de las evaluaciones realizadas por el Programa Forestal del INIA muestran que no son muchos los materiales que presentan buen comportamiento para las distintas zonas del país.

Si consideramos el conjunto de los parámetros evaluados surge que el origen de la región de Jeeralang es el de mejor performance, aunque entendemos necesario realizar una serie de puntualizaciones. Por un lado, es bien conocida la poca disponibilidad de esta fuente de semilla a nivel comercial, sumado al alto precio. A esto hay que agregarle que si bien es el origen de mejor comportamiento sanitario muestra cierto grado de susceptibilidad a las principales enfermedades detectadas. Finalmente, en cuanto a las propiedades pulperas de la madera, se ha determinado que con este material se obtienen bajos valores relativos de rendimiento en pulpa, a pesar de que esto pueda ser mejorado utilizando procesos de pulpeo que maximicen la producción de celulosa a partir de este tipo particular de madera.

No obstante esto, esta fuente de semilla muestra ventajas interesantes si tenemos en cuenta todas las etapas de la cadena agroindustrial. Desde el punto de vista del forestador, para el cual el crecimiento y la sanidad son

dos de los factores más importantes para lograr un buen resultado económico, es claro que de los materiales evaluados el origen Jeeralang es el de mayor producción de madera y el que muestra la menor susceptibilidad frente al ataque de agentes patógenos en las tres zonas analizadas.

Por otro lado, el productor de celulosa, tendrá en cuenta algunos indicadores de la eficiencia de producción, como por ejemplo el consumo de madera. En este sentido el origen de Jeeralang es de los que muestra los mejores resultados.

Para el caso en donde la producción de madera y celulosa estén integradas, resulta obvia la importancia de contar con materiales que combinen altos crecimientos, baja incidencia de problemas sanitarios y alta producción de pulpa por hectárea. También en este caso, el origen Jeeralang surge como la mejor alternativa productiva a la hora de elegir una fuente de semilla para esta especie.

Para mayor información consultar las siguientes publicaciones de INIA:  
Series Técnicas 143 y 149 y  
Serie Actividades de Difusión 289 y 374

## En Memoria MARIANA CATTANEO

La vida nos da oportunidades, y una de ellas ha sido el haber podido compartir el trabajo con una excelente y joven profesional que se unió a trabajar con nosotros en el 2003 a través de un Proyecto del Programa de Desarrollo Tecnológico del CONICYT.

Desde un primer momento mostró sus excelentes cualidades técnicas avaladas por el grado de Master que había obtenido en Nueva Zelanda. Supo unirnos fuertemente en torno a los trabajos que realizaba ganándose rápidamente el respeto y cariño de todos quienes integramos la institución. Mariana conjugaba la dedicación, la responsabilidad y espí-



ritu de equipo en el trabajo con sus excelentes cualidades humanas.

En vida nos unió para compartir generosamente su conocimiento, su espíritu solidario, su tolerancia, su alegría y su generosidad. Hoy su ausencia nos deja a todos un vacío, un profundo dolor ante su rápida e inexplicable desaparición física.

Queremos a través de esta breve nota transmitir ese sentimiento por la pérdida de nuestra querida compañera de trabajo, quien seguramente permanecerá viva en nuestro recuerdo.

# Foro de las Américas

## para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario

### INIA Uruguay propues- to para la Presidencia y Sede de la próxima Reunión del Comité Ejecutivo



FORAGRO, Foro de las Américas para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario, tiene como principales objetivos propiciar el diálogo en torno a una visión compartida de la agricultura y el desarrollo rural, impulsar el reposicionamiento de la ciencia, tecnología e innovación en las agendas políticas nacionales y regionales, promover la cooperación entre países y regiones, fomentar la circulación del conocimiento e información y facilitar la inserción de la Región en el sistema global de investigación.

El FORAGRO es miembro del Foro Global de Investigación Agrícola, GFAR, del cual forman parte también foros de investigación representativos de otros continentes.

Este Foro está integrado por distintos grupos de interés tales como instituciones públicas de investigación, universidades, organizaciones de productores, ONGs, sector privado, sistema global de investigación, agencias y mecanismos de cooperación técnica -como los PROCIs- y financiera -como el FONTAGRO-, sistemas avanzados de investigación, como los Centros Internacionales de Investigación del sistema CGIAR.

La IV Reunión Internacional de FORAGRO se centró en "Innovación Tecnológica y Prioridades del Agronegocio: Hacia una nueva Dimensión Institucional en las Américas", y se llevó a cabo en Panamá, del 13 al 15 de abril de 2005.

La reunión tuvo como propósito propiciar el diálogo y proveer insumos para el diseño de políticas y cambios institucionales desde la perspectiva de los agronegocios y la innovación tecnológica. También se protocolizó una alianza estratégica entre sus respectivos Presidentes. Esta iniciativa tiene como propósito intensificar los vínculos e intercambiar información en temas de interés común para procurar un mejor posicionamiento de la ciencia y tecnología en los sectores de decisión política a nivel nacional y regional.

El programa se estructuró en tres módulos temáticos: I) agricultura y agronegocios: contexto político, económico y desafíos, II) sistemas globales y regionales de conocimiento y la agenda de FORAGRO, III) dimensión institucional e integración.

Los mecanismos utilizados durante la reunión se basaron en conferencias, paneles de discusión con amplitud de visiones, sesiones temáticas paralelas y grupos de trabajo.

Los representantes del Foro Global y los Foros Regionales del África Sub-Sahariana, de la Región Asia-Pacífico, de Norte de África y Cercano Oriente, Europa y Norte América, presentaron las características, los retos y oportunidades que enfrentan, compartiendo las experiencias y contribuyendo a perfeccionar los mecanismos de cooperación interregional aprovechando las capacidades complementarias. El Foro Global resaltó, en particular, los compromisos del sector agroalimentario con la sociedad en general, relacionados con seguridad alimentaria, integridad ambiental, mitigación de la pobreza y competencia en un mercado abierto, como base de una agenda global que incluya la participación efectiva de los sistemas nacionales de investigación.

Se analizaron los avances en los temas prioritarios del Plan de Acción de FORAGRO, referentes a la gestión de la información y comunicación, conservación y uso sostenible de los recursos genéticos y agricultura, manejo sostenible de los recursos naturales, agronegocios e innovación tecnológica y nuevas agrobiotecnologías.

Se formaron grupos de trabajo para el diálogo e identificación de acciones prioritarias regionales sobre agricultura en el contexto político y socioeconómico, prioridades y capacidades para la agenda tecnológica orientada a los agronegocios, retos y oportunidades del sistema regional de investigación tecnológica, alianzas, mecanismos y nuevas avenidas para la cooperación global en innovación.

La síntesis de las deliberaciones, conclusiones y recomendaciones de la IV Reunión del Foro apuntan a acometer los cambios necesarios orientados al mejoramiento en la eficacia y eficiencia del sistema regional de investigación en fomento a la cooperación recíproca entre países, y en particular, de FORAGRO.

En la Declaración de Panamá 2005 final se reconocen las propias capacidades en la región, se considera que en el proceso de modernización de la agricultura y el agronegocio es necesario fortalecer una agenda hemisférica de innovación tecnológica y promover una mayor articulación de la misma con el sistema global de investigación y desarrollo, que contribuya al incremento significativo de la producción y calidad de alimentos y al mejoramiento de la balanza comercial agrícola en forma competitiva.

Al mismo tiempo, se considera esencial que esta agenda de trabajo sea compatible con el mejoramiento en las condiciones de vida de las comunidades rurales, la sostenibilidad del medio ambiente y la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de las Américas. Para estos propósitos es imprescindible el desarrollo de una renovada alianza entre los niveles de decisión política, los sistemas nacionales e internacionales de innovación y la sociedad civil en general.

La Presidencia de FORAGRO está a cargo del Doctor Reynaldo Pérez, Director IDIAP Panamá, y el Secretariado Técnico lo desempeñan los Doctores Jorge Ardila y Enrique Alarcón, del Área de Tecnología e Innovación del IICA.

INIA Uruguay ocupa actualmente la Vice-Presidencia y pasará a ocupar la Presidencia del FORAGRO y ser Sede de la próxima Reunión del Comité Ejecutivo, prevista para noviembre de 2005.

El Ing. Agr. Ph.D. Mario Allegri, Director Nacional de INIA, representó a la Institución en el Comité Ejecutivo en esta oportunidad, participando también en el Panel sobre Sistema Regional de Investigación y Desarrollo en las Américas: Cambios y Avances.

El Ing. Agr. M.Sc. José A. Silva, Jefe de la Unidad de Agronegocios y Difusión de INIA, participó como conferencista invitado, en la Sesión sobre Agronegocios e Innovación Tecnológica en la Región y la situación de los INIAs en el Procisur, como base para la agenda regional de cooperación.

El Sr. Fernando López, Presidente de la Comisión Nacional de Fomento Rural, en su carácter de Presidente de la Federación Internacional de Productores Agropecuarios (FIPA) para América Latina, participó en el Panel sobre Dimensión Institucional e Integración, presentando el rol protagónico de las organizaciones de productores en América Latina y Caribe, la necesidad de políticas públicas diferenciadas para incorporar la agricultura familiar al agronegocio regional y ajustar la investigación a sus necesidades específicas. Estos aspectos son de gran importancia para FORAGRO y serán parte del próximo plan de acción.

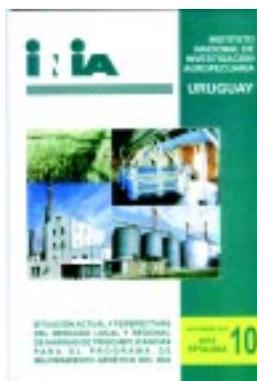
La organización de la próxima Reunión del Comité Ejecutivo de FORAGRO representa para INIA una honrosa distinción, a la vez que un gran desafío por la relevancia hemisférica del Foro y la participación de reconocidos especialistas y dirigentes de instituciones de países americanos en temas relacionados con la innovación tecnológica en el sector agropecuario.

**Información relativa a FORAGRO y a la IV Reunión se encuentra disponible en el sitio web de FORAGRO [www.iica.int/foragro](http://www.iica.int/foragro), y en el Sistema de Información Científica y Tecnológica: [www.infotec.ws](http://www.infotec.ws)**



De izq. a der. Sentados: M. Allegri, R. Pérez, P. Chacón. Parados: J. Ardilla, E. Alarcón, E. Ruz y F. López

# El modelo de Fondos Competitivos para la articulación Interinstitucional



Unidad de Proyectos  
Ing. Agr. (MSc) Carlos Negro

## El contexto institucional

Los INIAS en Sudamérica significaron un nuevo modelo de innovación tecnológica, con una reestructura organizacional profunda, no solo por estar asentados en un marco legal que les permite importante autonomía administrativa y financiera, sino también por el hecho de que, en muchos de los casos, se integró a la conducción del Instituto a otros actores principales de ese proceso.

Para lograr esa integración, una fortaleza que ha tenido el INIA Uruguay respecto a otros Institutos de la región, ha sido la de contar con fondos para articular su accionar con otras instituciones de investigación nacionales e internacionales.

## Instrumentos de articulación

El INIA cuenta con poderosos instrumentos que promueven la articulación institucional, facilitando las estrategias de coordinación de la investigación. Tanto el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) como la Línea de Investigación Aplicada (LIA) han sido instrumentos fundamentales para reforzar las políticas de alianzas tanto dentro del Sistema Nacional de Investigación Agrícola como con Centros Internacionales.

El FPTA (con recursos del 10% del presupuesto de INIA) y LIA (con recursos del BID), han financiado proyectos ejecutados por terceras instituciones nacionales e internacionales.

Estos proyectos contribuyen a complementar sus propios programas de investigación, potenciándolos en su alcance y generando el involucramiento directo de diversos actores que operan en las distintas cadenas agroproductivas del país.

## ¿Qué es el FPTA?

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria fue instituido por el artículo 18º de la ley 16.065 (ley de creación del INIA), con el destino de financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario del Uruguay, no previstos en los planes del Instituto. El artículo 33 de la ley mencionada faculta al Consejo Coordinador de Tecnologías Agropecuarias a asesorar acerca de la utilización de estos fondos.

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 del INIA, constituyendo una poderosa herramienta para coordinar las políticas tecnológicas nacionales para el agro.

El FPTA se integra con la afectación preceptiva del 10% de los recursos del INIA provenientes del financiamiento básico (adicional del 40/00 del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios y contrapartida del Estado), con aportes voluntarios que efectúen los productores u otras instituciones, y con los fondos provenientes de financiamiento externo con tal fin.

Los proyectos a ser financiados por el FPTA pueden surgir de propuestas presentadas por:

- a) los productores agropecuarios, beneficiarios finales de la investigación, o por sus instituciones.
- b) por instituciones nacionales o internacionales ejecutoras de la investigación, de acuerdo a temas definidos por sí o en acuerdo con INIA.
- c) por consultoras privadas, organizaciones no gubernamentales o cualquier otro organismo con capacidad para ejecutar la investigación propuesta.

La Junta Directiva del INIA decide la aplicación de recursos del FPTA para financiar proyectos, considerando su potencial contribución al desarrollo del sector agropecuario nacional y del acervo científico y tecnológico relativo a la investigación agropecuaria.

El INIA a través de su Junta Directiva y de sus técnicos

especializados en las diferentes áreas de investigación, asesora y facilita la presentación de proyectos a los potenciales interesados. Las políticas y procedimientos para la presentación de proyectos son fijados periódicamente y hechos públicos a través de una amplia gama de medios de comunicación.

Hasta el momento a través del FPTA, el INIA ha financiado numerosos proyectos de investigación agropecuaria a distintas instituciones, muchos de los cuales han producido resultados que se integran a las recomendaciones tecnológicas que realiza la institución por sus medios habituales.

**¿Qué es LIA?**

La Línea de Investigación Aplicada (LIA) fue creada en diciembre de 1998, mediante el Convenio 1131/OC-UR firmado entre el Banco Interamericano de Desarrollo y el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca para la ejecución del Programa de Servicios Agropecuarios. El propósito de este Programa es incrementar la eficiencia productiva y las exportaciones del sector agropecuario y agroindustrial, a través de inversiones que fortalezcan los servicios técnicos de apoyo al productor agropecuario y los empresarios agroindustriales.

Cuadro 1 - Número de Proyectos y Montos Aprobados (en U\$S) a través de las diferentes modalidades.

Modalidad	FPTA 1991-2004		LIA 1999-2001		Total	
	Nº Proyectos	Montos	Nº Proyectos	Montos	Nº Proyectos	Montos
Asignación	123	7,170,962	0	0	123	7,170,962
Llamados	69	2,034,085	57	2,801,424	126	4,835,508
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>9,205,046</b>	<b>57</b>	<b>2,801,424</b>	<b>249</b>	<b>12,006,470</b>

Los **Llamados Competitivos** han sido llamados abiertos a presentación de propuestas que pueden ser en llamados con temática libre o llamados con temas pre-determinados, explicitados en los mismos. Los proyectos presentados en dichas propuestas son evaluados por un Comité Técnico, designado por la Junta Directiva en el caso del FPTA o preestablecido en acuerdo con el BID en el caso de la LIA. Por lo general los proyectos son evaluados y calificados de acuerdo a los siguientes criterios: i) calidad técnica, ii) nivel de impacto esperado, iii) nivel de cofinanciación, iv) capacidad institucional y v) alianzas para la ejecución. En ambos casos la Junta Directiva del INIA es la encargada de la aprobación de los proyectos priorizados.

Por la vía de **Asignación Directa** se han aprobado proyectos derivados de demandas expresas del sector productivo y del conocimiento y la recomendación por parte de los técnicos de INIA sobre instituciones con la capacidad e idoneidad para llevar a cabo los trabajos de investigación.

También fueron aprobados proyectos presentados directamente por las instituciones, cuya relevancia y prioridad era consultada en el ámbito de los CAR y las jerarquías programáticas de INIA. Estas situacio-

LIA apoya el financiamiento de proyectos de investigación aplicada y adaptativa presentados por entidades especializadas, en coordinación con las acciones emprendidas por INIA, y apoyadas por los eventuales beneficiarios, los cuales participan en su diseño y cofinanciamiento. Los recursos se asignan sobre bases exclusivamente competitivas, de acuerdo a la demanda de los productores y/o la cadena agroindustrial.

Los proyectos financiados por esta Línea están orientados a resolver problemas específicos o puntuales que limitan el desarrollo tecnológico de las actividades productivas del sector agropecuario. Los recursos para investigación aplicada han sido adjudicados a iniciativas no previstas en los planes del INIA y cuyos ejecutores principales han sido Universidades, Empresas Privadas, Públicas y Para-estatales con una fuerte participación de los eventuales beneficiarios de las tecnologías desarrolladas

**Montos y Proyectos adjudicados por dichos Fondos**

Desde 1991 y hasta el 2004 el INIA ha adjudicado 249 proyectos por un monto de U\$S 12.006.470.

La modalidad de adjudicación se ha basado en los "Llamados Competitivos" y la "Asignación directa".

nes se dieron fundamentalmente con instituciones públicas tales como la Universidad de la República, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y Empresas o Consultoras Privadas.

Por otra parte, también bajo la modalidad de asignación directa, se han establecido Alianzas Internacionales con centros especializados, para llevar adelante investigaciones en temas específicos. A través de este mecanismo se han establecido alianzas con centros como el CIMMYT, IFDC, FLAR, Universidades de Estados Unidos, Europa y Oceanía, para la ejecución de proyectos que contribuyen a la generación de tecnologías aplicables a nivel nacional.

En el Cuadro 1 se presenta un resumen del total de proyectos aprobados en ambos Fondos y por Tipo de adjudicación, desde la creación del INIA hasta diciembre del 2004.

Los proyectos aprobados conservan una relación de partes iguales para ambas modalidades. Considerando los montos asignados, vemos que es mayor a través de la asignación directa, lo cual se debe principalmente a proyectos con Instituciones Internacionales para el establecimiento de alianzas estratégicas.

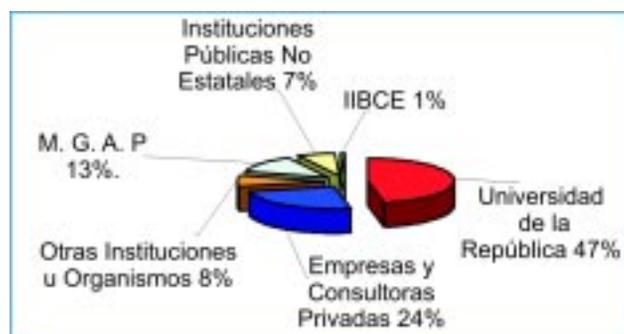
Los montos asignados por año en ambos fondos se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2 – Montos Anuales asignados a los Proyectos financiados por el FPTA y LIA (equivalente Dólares Americanos)

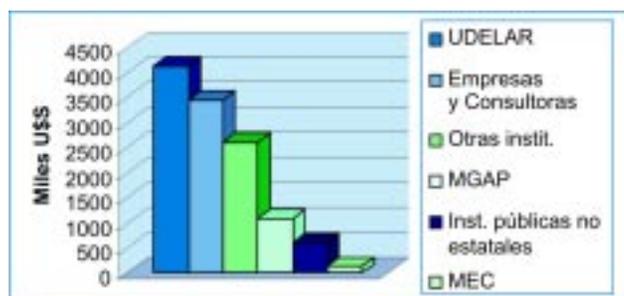
Años	Montos aprobados (U\$S)	Nº Proyectos
1991	939,898	29
1992	180,281	5
1993	605,988	27
1994	697,788	11
1995	165,371	8
1996	253,014	15
1997	75,556	5
1998	740,669	7
1999	4,213,178	80
2000	1,201,105	18
2001	1,048,429	19
2002	723,744	6
2003	1,161,449	19
Total	12,006,470	249

### Proyectos aprobados por Tipo de Institución

El INIA ha tenido una clara política de relacionamiento con otras Instituciones de Investigación a nivel nacional, a los efectos de complementar esfuerzos y fortalecer el Sistema Nacional de Investigación y Desarrollo. Dicha política se ha manifestado en el número y monto de los proyectos financiados a otras instituciones de investigación a nivel nacional, tal como lo demuestran las gráficas 1 y 2.



Gráfica 1. Distribución del número de Proyectos F.P.T.A. y L.I.A. según Tipo de Institución



Gráfica 2 – Montos en U\$S asignados a distintas instituciones

Casi el 50% de los proyectos (111) fueron aprobados para financiar propuestas de la Universidad de la República (UDELAR), representando casi un 40% del monto total asignado.

Cuadro 3- Distribución dentro de la Universidad

Facultad o Instituto	Monto U\$S	Proyectos
Facultad de Agronomía	1,887,268	57
Facultad de Veterinaria	756,593	19
Facultad de Química	677,752	18
Facultad de Ciencias	306,858	8
Facultad de Ingeniería	243,730	5
Facultad de Medicina	115,000	1
Instituto de Higiene	66,993	1
Facultad de Arquitectura	37,372	1
Universidad de la República (Regional Norte)	33,438	1
Total	4,125,005	111

Se hace evidente aquí el alto relacionamiento con todos los sectores universitarios, donde evidentemente el mayor énfasis es en aquellas Facultades con perfil más relacionado con el agro.

El otro tipo de Instituciones con mayor financiamiento han sido las empresas o consultoras privadas. Esta categoría está compuesta por tres tipos de instituciones: asociaciones de productores, empresas privadas y consultoras cuya distribución de proyectos ha sido de acuerdo a lo que se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4 - Monto y Número de Proyectos aprobados a Empresas o Consultoras Privadas.

Tipo de empresa	Monto U\$S	Nº Proyectos
Asoc. de productores	2.438.234	32
Empresas privadas	540.246	22
Consultoras	439.529	12
TOTAL	3.418.009	66

Se ha puesto mayor énfasis en la articulación con las Asociaciones de productores, tales como Asociación Rural de Uruguay, Sociedad Rural de Río Negro, FUCREA, Comisión Nacional de Fomento Rural, AUSID, Asociación de Cultivadores de Arroz, sólo por citar algunas. Con este tipo de instituciones representadas directamente por los productores se han ejecutado proyectos cuyos productos son de directa aplicación a nivel predial, así como proyectos de Validación de Tecnologías.

### Relacionamiento con Centros Internacionales

Desde la creación del INIA se han ejecutado diversos proyectos, con financiamiento de FPTA, con Centros Internacionales. Ello ha permitido acceder a tecnologías e información para ejecutar acciones de desarrollo tecnológico en nuestro país.

Hasta el momento se ha adjudicado un monto de U\$S 2.601.179 a "otras Instituciones u Organismos", los que se distribuyeron de acuerdo a las categorías que se muestran en la grafica 3.



Gráfica 3. Porcentaje del Monto aprobado a Otras Instituciones u organismos

Un monto de U\$S 2.011.265 (79%) ha sido destinado a ejecutar proyectos con Organismos internacionales tales como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Internacional fertilizar and Development Centre (IFDC) y el Fondo Latinoamericano de Arroz con Riego (FLAR).

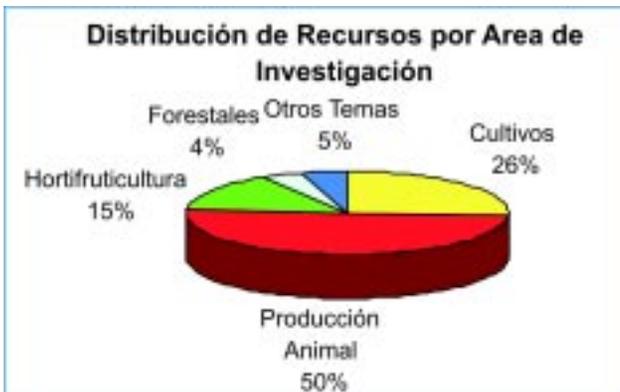
En relación al relacionamiento con Universidades del exterior, el monto aprobado ha sido de U\$S 319.580 (13%). Las principales han sido Universidades de Oceanía, de Estados Unidos y del Reino Unido.

### Las Áreas de Investigación

La distribución de los recursos de investigación en los diferentes tipos de producción agropecuaria, tiene relación con la importancia relativa de las mismas en el contexto nacional.

En el gráfico siguiente se presenta la distribución de los fondos aprobados desde 1991 de acuerdo a la clasificación de Áreas de Investigación de INIA.

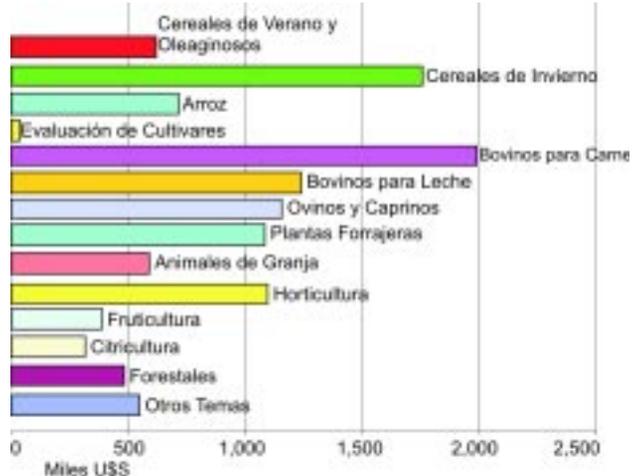
Se asignó el 76% de los fondos a investigación para los sistemas Agrícola - ganaderos. La producción Hortifrutícola y Forestal contó con un 15% y 4% respectivamente. El ítem "Otros Temas" se refiere a Proyectos que involucran a todas las Áreas.



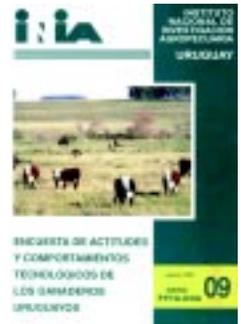
Gráfica 4- Distribución del Monto aprobado por área de investigación

Los recursos de acuerdo a la clasificación "Programas de Investigación" se distribuyeron según se muestra en la gráfica 5.

Se observa la clara relevancia de los sistemas agrícola ganaderos (carne, leche, ovinos, cultivos) lo que demuestra la importancia relativa de dichos rubros en la economía nacional, así como la trascendencia que se da a continuar investigando en los mismos.



Gráfica 5- Recursos asignados de acuerdo a los distintos Programas de INIA



Los resultados obtenidos en estos Proyectos se encuentran disponibles en publicaciones editadas por INIA.

**Mayor información sobre este tema se puede encontrar en la página web de INIA [www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy), en la sección Convenios y Cooperación**



# Agricultura de Precisión, una herramienta para innovar

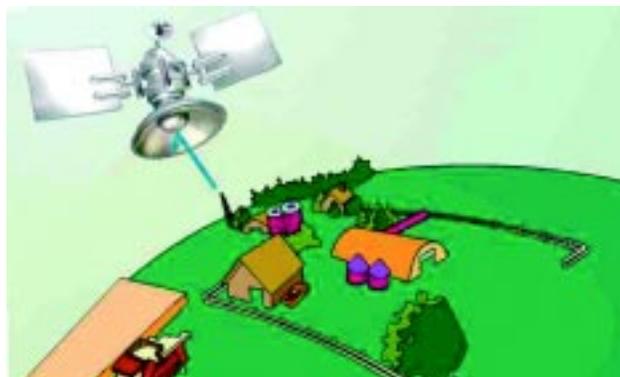
Programa Nacional de Arroz  
Ing. Agr. (PhD) Álvaro Roel

En el pasado mes de mayo el INIA conjuntamente con el PROCISUR y la Facultad de Agronomía, organizaron un ciclo de exposiciones denominado "Agricultura de Precisión, una herramienta para innovar". El evento, que tuvo una importante convocatoria, se desarrolló en la Sala de Conferencias del Edificio MERCOSUR, participando expositores de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.

El objetivo central fue conocer el avance de la Agricultura de Precisión y las diferentes tecnologías asociadas en los países del Cono Sur.

También permitió analizar las estrategias empleadas por los institutos de investigación en el desarrollo y uso de estas tecnologías en cada uno de los países.

- El Dr. Rodolfo Bongiovani de INTA Argentina presentó las experiencias en Agricultura de Precisión en Argentina y su viabilidad económica.
- El Dr. Stanely Best de INIA Chile disertó acerca de la Agricultura de Precisión en la viticultura y fruticultura de exportación en Chile.
- El Dr. Evandro Mantovani de EMBRAPA Brasil, presentó el modelo de investigación y desarrollo en Agricultura de Precisión adoptado por su institución para la agricultura brasilera.
- En el caso de Uruguay, presentamos los fundamentos de la Agricultura de Precisión y sus primeras aplicaciones en el país.



De este ciclo de charlas queda claro que el término Agricultura de Precisión (AP) es usado cada vez con mayor frecuencia en la región.

## ¿Qué es AP?

Este concepto no tiene una única definición, ya que encierra distintos significados para diferentes personas; algunos lo asocian con satélites, sensores y mapas, para otros es el futuro de la agricultura, los investigadores lo visualizan como una oportunidad.

Nosotros nos inclinamos por la definición que establece que la AP es la acción de manejar una chacra a una escala espacial menor a la superficie de la misma.

La AP permite la posibilidad de manejar cada insumo (semilla, fertilizante, riego, herbicida, fungicida, etc.) de una manera "sitio específica", es decir, de acuerdo a las necesidades particulares de cada zona de la chacra o lote. Este manejo "sitio específico" de la agricultura permitiría incrementar los rendimientos, disminuir los costos y reducir el impacto ambiental.



De izq. a der.: Dr. Álvaro Roel (INIA Uruguay), Dr. Stanley Best (INIA Chile), Dr. Evandro Mantovani (Embrapa), Dr. Emilio Ruz (Procisur), Dr. Rodolfo Bongiovani (INTA)



Toma aérea chacra de arroz

En concreto, el desarrollo de tecnologías tales como los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), los monitores de rendimiento y los Sistemas de Información Geográficos (SIG) permiten manejar los cultivos a escalas menores que el área de sus chacras, pero en condiciones extensivas de producción.

Así el comportamiento productivo de una chacra ya no se expresa a través de su rendimiento promedio, sino que está asociado a un mapa de rendimiento que guarda las características espaciales que lo determinaron.

Argentina es quien lidera la adopción de la AP en la región, con un desarrollo significativo de empresas locales que brindan tanto servicios como equipamientos para poder efectuarla. A modo de ejemplo se mencionó que actualmente están trabajando en el sector casi 1200 cosechadoras equipadas con monitores de rendimiento. El INTA, a través de su Proyecto Nacional en Agricultura de Precisión con base en Manfredi-Córdoba, ha jugado un papel preponderante en esta rápida adopción, actuando como articulador entre el sector proveedor de maquinarias y servicios y el sector productivo.

En el caso de Chile la AP está comenzando a adoptarse en sectores vinculados a productos de exportación de alto valor como es el caso de la fruticultura y los vinos, de la mano de las crecientes exigencias de los mercados internacionales. El INIA de Chile trabaja asociado con empresas frutícolas en lo que se denomina fruticultura de precisión, cuyo objetivo es el manejo sitio espe-

cífico de los huertos para maximizar la obtención de fruta de alta calidad que cumpla con las exigencias de los consumidores extranjeros.

El EMBRAPA Brasil ha delineado un modelo de investigación y desarrollo en AP para la agricultura brasilera. Este modelo se basa en la capacitación, uso y evaluación de las diferentes tecnologías asociadas con la AP por los equipos de investigación. Estas tecnologías son utilizadas primero en una Unidad Experimental del EMBRAPA en escala semi-comercial para, luego de una etapa de análisis y difusión, pasar a una evaluación en predios comerciales.

En el caso del Uruguay, el Programa Arroz del INIA ha comenzado a trabajar en esta área en la zafra 2002-03. Desde entonces se está caracterizando la variabilidad espacial del rendimiento, así como de los factores que la influyen, dentro del sistema de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería que se lleva adelante en la Unidad Experimental Paso de la Laguna. En esta última zafra también se comenzaron a realizar estudios en la zona de Río Branco con empresas arroceras que están haciendo uso de la AP.

Entendemos que para la investigación se abre una posibilidad muy interesante de trabajo, donde ahora cada chacra pasa a ser un "ensayo". La clave estará en tener la información y el conocimiento necesario para interpretar cuáles son las causas que determinan la variabilidad observada en los mapas de rendimiento, permitiendo el manejo sitio específico de las chacras, objetivo final de la AP. Este enfoque, puede ser comparable al enfoque de "brecha" productiva, donde a una escala regional se intenta conocer cuáles son los factores que determinan que algunos productores logren mejores rendimientos que otros. En el caso de la AP el objetivo es el mismo, pero aplicado dentro de una chacra, es decir, entender por qué algunas zonas de las chacras tienen un comportamiento productivo superior o inferior a otras.

Es importante considerar el desafío que supone para INIA la implementación de métodos prácticos para el uso de estas tecnologías teniendo presente los objetivos tradicionales de la agricultura: sustentabilidad económica y ambiental de los sistemas.

En ese sentido se visualiza a la AP como una plataforma de trabajo interdisciplinario donde estas nuevas tecnologías pueden incorporarse a las tradicionalmente utilizadas por la investigación.

Estas herramientas pueden cumplir además un papel clave en el camino hacia una agricultura inteligente, capaz de acreditar la trazabilidad, seguridad e inocuidad de los productos, así como del impacto ambiental con que son generados. Estos elementos diferenciadores constituirán pasos fundamentales en la búsqueda del agregado de valor en la agricultura del futuro.

# Día de campo sobre cría vacuna en “La Magnolia”



Unidad de Agronegocios y Difusión

El jueves 21 de abril se llevó a cabo el Día de Campo sobre Cría Vacuna en suelos arenosos, en la Unidad Experimental La Magnolia de INIA Tacuarembó. Dialogamos al respecto con las Ings. Agrs. Marcia del Campo y María Bemhaja.

## ¿Cómo podemos definir a la Unidad Experimental La Magnolia?

La Magnolia es una Unidad Experimental dependiente de INIA Tacuarembó, que se encuentra ubicada en la Ruta 26, a unos 20 kms de la ciudad de Tacuarembó, en dirección a Melo.

Como Unidad Experimental data de mediados de la década del 70, formando parte de la red de Estaciones Experimentales del CIAAB, ejecutándose desde entonces, Proyectos de Investigación en Producción Animal, Cultivos (Soja y Maíz), Hortifruticultura, Agroeconomía y Siste-

mas. A partir de los 90 y ya dentro de la estructura del INIA, se continuó trabajando en estas áreas y comienza la investigación del Programa Nacional Forestal, del cual INIA Tacuarembó es sede.

## ¿Qué es lo que hoy se está haciendo en el Área de Producción Animal?

La superficie de pastoreo de La Magnolia es actualmente de 500 ha (80 % de la superficie total), con 360 ha de campo natural, incluyendo bañados y bajos inundables. La rotación con pasturas mejoradas comprende aproximadamente 100 ha con antecedentes agrícolas. La superficie actual de diferentes mejoramientos utilizables es de 10 ha de especies perennes en cobertura sobre campo natural (*Lotus Maku*), 18 ha de especies anuales (*Ornitho-*

Los días de campo sirven para difundir prácticas de manejo de rodeos de cría en campos de arena

*pus compressus* y *Lotus Rincón*) y mejoramientos de más de cinco años de *Lotus corniculatus* y Trébol blanco.

En esta área de pastoreo, se maneja un rodeo de la raza Braford, constituido por 294 vacas entoradas y sus correspondientes reemplazos. El sistema productivo es exclusivo de cría, con salida de terneros machos al destete y vacas de descarte en oto-

ño. En el sistema se alcanza un máximo de carga en marzo con 1.2 UG/ha que se reduce a 0.9 UG/ha en invierno.

Se llevan registros de genealogía mediante el entore de lotes de aproximadamente 30 vacas por toro, para posibilitar el control de padres en el mejoramiento genético Braford.

En este último ejercicio, las categorías de reemplazo (terneras y vaquillonas) fueron utilizadas prioritariamente en ensayos de suplementación sobre campo natural, así como los terneros de los ensayos de destete de las vacas de primera cría, durante primavera-verano.

Otras líneas de investigación incluyen ensayos de destete precoz y superprecoz, con pastoreo sobre mejoramientos de campo con *Lotus cv. Maku* y diferentes tipos de suplemento.

## ¿Cuáles fueron los objetivos del Día de Campo sobre cría vacuna?

El objetivo principal fue el de difundir un conjunto de prácticas de manejo que permitan utilizar eficientemente el ciclo de producción primavera – estival de los campos de arena con un rodeo de cría. Se enfatiza en aquellas prácticas tendientes a remover las principales restricciones en el comportamiento de las diferentes categorías, utilizando un paquete de insumos de bajo costo. La ocasión es además propicia para

intercambiar opiniones con los productores y técnicos asistentes acerca de la aplicabilidad e implementación de las propuestas, así como levantar otras demandas, relativas al manejo del rodeo de cría.

La actividad consistió en una recorrida de campo, en la que se mostraron los diferentes experimentos que está realizando el equipo de Bovinos de Carne y Pasturas, así como la utilización de pasturas y el manejo general del rodeo de cría de la Unidad.

### ¿Qué tipo de experimentos se están realizando en La Magnolia?

La Magnolia se encuentra en una zona de tradición criadora y en ese contexto es que el grueso de experimentos en Bovinos de Carne y Pasturas está orientado a la mejora de estos sistemas de producción, basados en pastoreo directo de campo natural y mejoramientos de campo. El rodeo que se utiliza en la Unidad, por la participación de sangre cebuina en el mismo, presenta diferencias fisiológicas con respecto a las razas que tradicionalmente se han utilizado en el país. En años sucesivos se han obtenido consistentemente, buenos comportamientos reproductivos y el objetivo de estos trabajos es ajustar las prácticas de manejo que permitan atender los requerimientos de las diferentes categorías, buscando disminución de costos.

### ¿Cuáles fueron los ensayos presentados en esta oportunidad?

- Se están realizando experimentos sobre control del amamantamiento con tablilla nasal en vacas Braford primíparas y múltiparas en alta y baja condición corporal al parto. Si bien esta técnica ha sido validada en razas británicas, para esta raza aún no se tiene información acabada sobre rangos de condición corporal en los que la herramienta resulta más efectiva.

Se evalúa el uso de la tablilla nasal en terneros (destete temporario) sobre la performance productiva y reproductiva de las vacas.

- Destete superprecoz: se ha comenzado a evaluar el uso de un complemento iniciador de la actividad ruminal, de nombre comercial Ruter®, que posibilita la realización de destetes muy tempranos (a partir de los 30 días de edad).

El objetivo de esta línea de trabajo es atacar la problemática de las vacas que se preñan muy tarde (cola de parición), con especial énfasis en las de primer cría.

- Efecto de la suplementación invernal sobre el crecimiento y comportamiento reproductivo de vaquillonas de sobreaño sometidas a una dieta energético proteica. Este experimento



Rodeo de cría de La Magnolia



Mejoramiento con Ornithopus

to tiene como objetivo analizar el efecto de la suplementación invernal sobre el desarrollo de vaquillonas de primer entore, con énfasis en el estudio seriado de estimadores alternativos de crecimiento (área de ojo de bife y cobertura de grasa por ultrasonografía, altura de anca) y su asociación con parámetros tradicionalmente utilizados, como el peso vivo y la condición corporal.

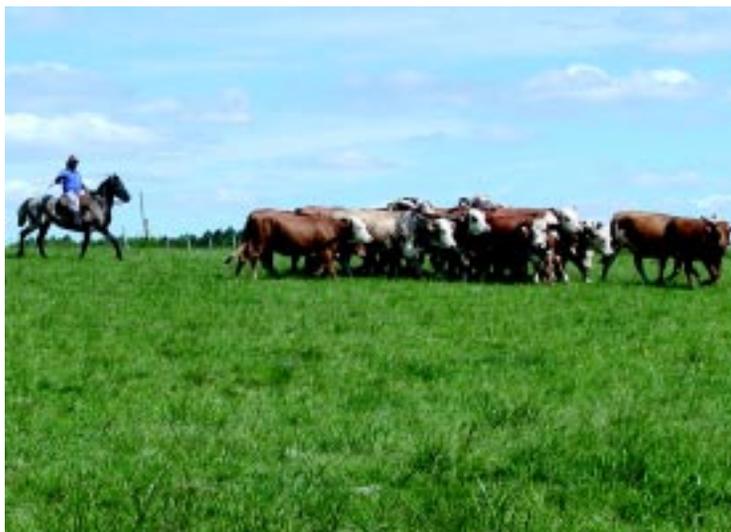
- Suplementación de terneras en el primer y segundo invierno y su efecto en el crecimiento y futuro comportamiento reproductivo. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la alimentación en los prime-



Evaluación de la disponibilidad de pastura para alimentación de recrias

ros años de vida, sobre la curva de crecimiento de los diferentes tejidos medidos por ultrasonografía y sobre el comportamiento reproductivo de los animales en los dos primeros ciclos reproductivos y a lo largo de toda su vida. Estas vacas se seguirán hasta el momento de su descarte, para evaluar si esa alimentación temprana tiene algún efecto en la evolución del engorde y su calidad de carne.

- Evaluación del engorde de vacas en base a campo natural, con suplemento y disponibilidad de abrigo. En este trabajo se busca evaluar el efecto de la alimenta-



Engorde de vacas sobre campo natural

bre tecnologías de uso comercial, para su utilización en esquemas ganaderos de cría con asiento sobre campos de arenisca.

Revela además la idoneidad de los grupos de trabajo como herramienta de interacción, para identificar y priorizar necesidades del sector productor.

La información presentada en esta ocasión se complementará en el próximo mes de agosto, con la realización de un Seminario de Actualización Técnica en INIA Tacuarembó, celebrando los "30 años de Investigación en Arena", incluyendo una Visita guiada de pasturas a la Unidad Experimental de "La Magnolia".



Vista de los participantes de la jornada

# Jornada de Producción Animal Intensiva

## Aportes de INIA La Estanzuela para mejorar la eficiencia invernal.



Unidad de Transferencia de Tecnología  
INIA La Estanzuela  
Ing. Agr. (MS) Ernesto Restaino

### PRINCIPALES CONCEPTOS DE LA JORNADA

#### Los determinantes de una producción rentable

Los predios del grupo GIPROCAR (Grupo InterCrea de Producción de Carne) fueron en varios momentos de esta actividad una importante referencia. Fernández destacaba que en estos predios especializados en engorde con base pastoril, predomina la estrategia de la compra (o ingreso) de terneros de destete en el periodo de otoño/invierno y su venta como novillos terminados (450-480 kilogramos) en un periodo de 18-20 meses, es decir al final del segundo invierno o durante la segunda primavera.

Los registros conjuntos de estos predios (cerca de 20), para los años comprendidos entre 1997 y 2002, evidenciaron una producción de carne de 269 kilos por hectárea de superficie pastoreada, y un margen bruto ganadero de 113 dólares por hectárea de pastoreo, mostrando asimismo que a mayor producción de carne se generó un mayor margen (o mejor dicho, que el nivel de producción de carne por hectárea es la variable de mayor incidencia en la determinación del margen bruto ganadero).

Los niveles crecientes de producción de carne de estos predios, fueron explicados en gran parte por manejar una mayor carga promedio y obtener una mejor ganancia diaria media anual de los animales.

A su vez, el área de pradera, la suplementación con heno y con concentrados resultaron ser las variables de mayor peso en la determinación de la dotación (animales por hectárea) y por ende en la producción de carne.

En este sentido la suplementación actúa como potenciador de la carga animal del sistema para poder hacer el mejor uso de la pastura, tanto cuando ésta es limitante, como en periodos donde su producción es máxima.

*“Una mayor producción de carne (algo que la mayoría desea) estaría determinando un mejor resultado económico. Esta mayor producción se logra fundamentalmente mediante un incremento de la carga animal promedio anual, la cual depende de que se logre un importante aumento de carga en primavera. Para ingresar a la primavera con altas cargas y aprovechar el máximo de forraje producido en dicha estación, es necesario mantener también una alta dotación en invierno.”*

Con este concepto el Ing. Agr. Enrique Fernández, responsable de la Unidad de Invernada de INIA La Estanzuela, iniciaba su presentación, adelantando conceptos de importancia que serían ampliados durante la Jornada de Producción Animal, organizada por INIA La Estanzuela el pasado mes de mayo.

La información generada a través de diversos ensayos en La Estanzuela abordó aspectos referidos al uso de pasturas (mezcla de leguminosas y gramíneas), tanto con vacunos como con corderos en engorde. También hizo énfasis en el uso estratégico de suplementos y reservas forrajeras para mejorar la respuesta biológica y económica de las invernadas.

La actividad se desarrolló en la ciudad de Colonia del Sacramento, en el teatro Bastión del Carmen, donde cerca de 380 asistentes de todas partes del país, participaron y disfrutaron de las comodidades de este renovado teatro, lo que dio un marco especial a la actividad.

El cuadro 1 resume datos de los predios GIPROCAR, en un análisis conjunto y agrupando a los mismos en tres segmentos a través del Margen Bruto Ganadero (MBG). El suplemento con heno aparece como el elemento clave que permite mantener altas cargas en otoño/invierno. Por el contrario, la suplementación con concentrados (básicamente granos) muestra que los predios del segmento "inferior" son quienes utilizan una mayor cantidad de granos.

	Superior	Medio	Inferior
Prod. de carne	385	262	217
SPG (ha)	487	676	1207
Carga (UG/ha)	1.63	1.19	1.07
Ganancia (g/cab/d)	536	468	430
Area Mejorada (%)	69	56	43
Concentrado (Kg/ha)	124	110	149
Voluminoso (Kg/ha)	484	295	136

Cuadro 1 - Análisis por agrupamiento utilizando MBG como variable clasificatoria

Posiblemente estos predios, dada su menor carga, estén haciendo un uso ineficiente del recurso forrajero y los animales estén consumiendo grano dejando de consumir pastura (efecto de sustitución).

### Utilización eficiente de las pasturas

La sustitución de pastura por grano (u otro suplemento) es sin duda el peor negocio que un invernador puede hacer. Una baja utilización del recurso más barato, la pastura, encarecerá la producción y hará ineficiente el sistema en general.

Aquí entra entonces otro concepto importante, fuertemente evidenciado en la jornada por el Ing. Agr. Francisco Formoso: la utilización de las pasturas.

El cuadro 2 muestra como una buena utilización de forraje, básicamente lograda por una mayor frecuencia de cambio de parcela de los animales (asignando una nueva franja de pastura) mejora la ganancia diaria por animal y por día.

	Frecuencia de cambio (días)			
	1	4	7	14
Ganancia diaria en otoño (Gramos/cabeza/día)	810	550	220	200
% de utilización	80	70	50	50

Cuadro 2 - Ganancia de peso y utilización de forraje de acuerdo a la frecuencia de cambio de parcelas.

Este concepto muestra, como mencionara Formoso, que "con frecuencias de cambio de los animales cada 7 y 14 días, sólo se utiliza el 50% de la pastura disponible, por lo que la mitad del esfuerzo económico empresarial para producir forraje fue desperdiciado". En esta experiencia se destaca como la administración correcta del forraje (carga y tiempo), cuadruplicó la ganancia animal (pasando de 200 a 810 gramos/cabeza/día).

El arte de consumir la pastura eficientemente es una tarea que implica dedicación, y el uso de herramientas tales como el alambre eléctrico, la estimación de materia seca disponible y el ajuste de carga, entre otras. A esto debe agregarse una dificultad adicional como es la estacionalidad de nuestras pasturas, donde las producciones de primavera fácilmente duplican a las de otoño e invierno.

### Las rotaciones forrajeras

Formoso destacaba firmemente que la duración de la rotación forrajera es una de las variables de mayor impacto en determinar, entre otras cosas, la producción de forraje en otoño-invierno y el área efectiva de pastoreo.

Obviamente, la duración de nuestra rotación forrajera dependerá en primera instancia de las especies seleccionadas para la siembra, del manejo del pastoreo y del nivel de engramillamiento.

A medida que las rotaciones se acortan disminuye el área efectiva de pastoreo de manera muy importante, especialmente durante el otoño, pero también durante el verano, encareciendo el costo de la tonelada de materia seca producida en el sistema. Es aquí entonces donde los suplementos deben jugar un papel preponderante para poder mantener las cargas y evitar el sobrepastoreo de praderas nuevas.

Es importante considerar y seleccionar estratégicamente aquellas especies por sus atributos, de acuerdo a las necesidades del establecimiento. A modo de ejemplo, Formoso indicaba que para aumentar la producción otoñal, "las alfalfas de 2°, 3er y 4° año, constituyen las opciones más productivas, seguidas de trébol rojo, blanco y lotus, este último con una producción otoñal similar a las avenas".

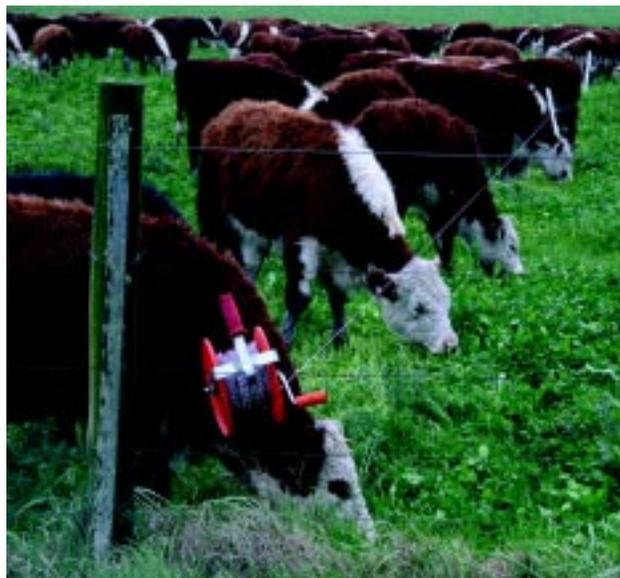


Foto 1- La frecuencia de cambio de parcela es clave para la utilización del forraje

## Asignación de forraje y niveles de suplementación

Existen numerosos estudios en trabajos de investigación atendiendo procesos de intensificación en invernada, la mayoría de ellos ha centrado su atención en la eficiencia de utilización de forraje; sin embargo el abordaje más interesante desde el punto de vista del sistema ha sido considerar la interacción entre el uso de suplementos y la mejor utilización de la pastura.

El Ing. Agr. Daniel Vaz Martins presentó durante la jornada varios trabajos conducidos en La Estanzuela, orientados a cuantificar las respuestas de ganancias de novillos, alimentados con distintas asignaciones de forrajes (forraje ofrecido como % del peso vivo) y niveles de suplementación diaria.

A modo de resumen, los datos muestran consistentemente que la suplementación con grano (niveles desde 0.7% a 1.5% de peso vivo), en base a asignaciones de forraje diversas (entre 2 y 4 %), tuvieron un efecto positivo sobre las ganancias de peso animal. En ofertas de forraje superiores (6%), las ganancias fueron similares con o sin suplemento, evidenciando que ya en estas circunstancias se da un efecto de "sustitución".

En este sentido mucha información ha sido generada en el país que demuestra que en condiciones de pastura de buena calidad una respuesta adecuada a la suplementación sólo se da si hay una limitación en el consumo de forraje, en la que el animal hace un uso "aditivo" del suplemento que se suministra. Esta situación se logra mediante el uso de altas cargas y períodos de ocupación cortos, que permitan un buen aprovechamiento del forraje durante las épocas de abundancia y generen condiciones adecuadas para obtener respuesta a la suplementación en períodos críticos.

En el actual escenario de precios resulta claro que la suplementación con concentrados, con rangos de eficiencia de conversión que pueden ir de 4:1 a 8:1 dependiendo de la cali-

dad de la pastura y del nivel de restricción, determinan resultados económicos positivos no sólo durante el período de suplementación sino para todo el sistema en su conjunto. Esto se debe a que el suministro de cantidades controladas de grano mejora la eficiencia de utilización del forraje, aumentando la ganancia de peso de los animales en altas dotaciones y por tanto la productividad del predio.

Otro hecho que fue ampliamente documentado es que durante el otoño los sistemas invernadores del litoral presentan las ganancias de peso vivo más bajas del año.

El factor determinante de esto es la característica del forraje, ya que a pesar de tener en esta estación buena disponibilidad de pastura, los animales presentan bajos comportamientos productivos individuales.

Aun así muchos de estos trabajos coinciden en señalar que este efecto no se produce todos los años y que en general tampoco corresponde a todo el otoño sino que se restringe a algún período "ventana" dentro de éste.

Las características del forraje que explican esta situación se asocian a muy bajos contenidos de materia seca (<15%), altos contenidos de proteína soluble, bajos contenido de carbohidratos solubles, bajo contenido de fibra efectiva y muy alta digestibilidad. Estos atributos de la pastura determinan en el animal tenga un bajo consumo de materia seca aun frente a altas asignaciones de forraje, desbalances proteína-carbohidrato en rumen y alta tasa de pasaje del alimento por el tracto digestivo entre otros.

El uso de suplementos en forma de forrajes conservados (heno) y/o granos aparece como una opción interesante para esta estación como forma de corregir estas características del forraje.

## La suplementación "infrecuente" como estrategia para reducir costos

El Ing. Agr. Alejandro La Manna presentó el resultado de diversos ensayos relacionados a la frecuencia de la suplementación. Básicamente, al hablar de suplementar animales con granos, siempre se piensa en una suplementación continua o diaria; ahora bien, pensemos en aspectos prácticos de esta herramienta. Imaginemos un lote de vaquillonas en un potrero lejano del establecimiento, o varios lotes de novillos repartidos en distintos potreros y todos con necesidad de recibir suplementos. Esto sin duda implica



Foto 2 - Suplementación con concentrados

una rutina diaria, desplazamientos, mano de obra y por ende costos.

La pregunta fue entonces: ¿qué posibilidad existe de alternar en el tiempo la suplementación sin afectar la ganancia animal; es decir suplementar día por medio, o de lunes a viernes sin perder eficiencia? Esto supone bajar costos de desplazamientos, evitar personal extra para fines de semana, o simplemente generar tiempo para otras tareas o descanso.

Los trabajos de campo incluyeron novillos, vaquillonas Holando y corderos. Los suplementos utilizados fueron maíz quebrado o maíz grano entero, en tanto los alimentos base abarcaron fardos de mediana calidad, pastura de trébol rojo y pradera de lotus, blanco, alfalfa y festuca.

Los ensayos tuvieron distintas duraciones variando desde 20 a 90 días.

Los resultados fueron muy auspiciosos, ya que la práctica de suministrar grano como suplemento en forma "infrecuente": día por medio o de lunes a viernes (no suministro fin de semana), no mostró diferencias en el comportamiento de los animales. Esto determina que esta práctica pueda constituirse en una alternativa muy prometedora, como forma de reducir trabajo, desplazamientos o generar tiempos para otras tareas.

Sin embargo, La Manna enfatizaba en que esta práctica tiene algunas restricciones. La proteína no debe ser limitante para la categoría de animales a suplementar y el nivel de suplementación utilizado no debe superar el 1% de peso vivo de los animales (ejemplo novillos de 300 kilos, aportar 3 kilos de suplemento como grano, por cabeza, por día).



Foto 3- Suplementación infrecuente como estrategia



Foto 4- Pastoreo rotativo de corderos

### Los ovinos presentes

Estrategias de terminación y ganancias de peso de corderos en otoño también fueron nota en esta jornada. La Dra. Veterinaria Georggett Banchemo, destacaba que en los sistemas intensivos de producción de carne, "la producción de cordero se ha consolidado como una alternativa productiva", siendo el cordero pesado el principal objetivo.

Reafirmó la importancia del manejo de la pastura como insumo básico, utilizando predominantemente pastoreo rotativo, complementado con el uso de alambre eléctrico o mallas eléctricas. En el caso de INIA La Estanzuela, en términos generales, las pasturas operan con cambios semanales, con descansos de 60 días en praderas y 20-30 días para verdes.

La estrategia, al igual que en bovinos, contempla el uso de suplementos como forma de mantener o aumentar la carga en el periodo de otoño, o simplemente mejorar la performance en esta estación.

Es importante destacar la capacidad de carga que se puede mantener al restringir el pastoreo (carga y asignación de franjas de pasturas) y suplementar. Con niveles de 3,5% de Peso Vivo de asignación de forraje de calidad se puede triplicar la cantidad de corderos en el campo, solamente por realizar una mejor utilización de la pastura. Si además se suplementa estratégicamente, los niveles de ganancia de peso (100 gramos/animal/día) igualan a los obtenidos con una oferta del 9% de forraje. Esto determina que se supere ampliamente la producción de carne por ha (trabajo conducido en INIA La Estanzuela, por un periodo de 5 meses: abril – agosto).

Sin duda este tipo de estrategias son muy importantes en un escenario con demanda de corderos pesados, y como complemento a otras producciones.

Si Usted desea ampliar esta información, puede acceder a la página Web de INIA y bajar en forma gratuita la publicación técnica de esta Jornada (Serie de Actividades de Difusión 406).

# CONVENIO Asociación de Mujeres Rurales del Uruguay - INIA

El pasado 3 de mayo se firmó un convenio de cooperación entre la Asociación de Mujeres Rurales del Uruguay (AMRU) y el INIA denominado “*La Investigación Nacional Contribuyendo al Desarrollo de la Familia Agrícola con Perspectiva de Género*”.

El mismo fue firmado por las máximas autoridades de cada institución: la presidenta de AMRU Sra. Nibia Olid y el presidente de INIA Ing. Agr. Pablo Chilibroste.

Asistieron a la firma de este acuerdo institucional autoridades de la Comisión Nacional de Fomento Rural, del INIA y socias de AMRU.

La AMRU hace 10 años que viene trabajando a fin de mejorar las condiciones de vida y el desarrollo de las mujeres rurales del Uruguay. Actualmente está integrada por 210 grupos que trabajan en todo el territorio nacional reuniendo a más de 2000 mujeres. Los rubros que producen son muy variados pero todos tienen características que refieren a lo artesanal, con excelente calidad y bajo un sistema organizado de producción-comercialización.

En sus 10 años de existencia han firmado convenios con varias instituciones a nivel nacional y han ejecutado

proyectos financiados por instituciones internacionales. La firma de este acuerdo supone para INIA un evento de sumo interés; en primer lugar continúa un camino, que desde hace tiempo la institución viene recorriendo, al establecer acuerdos de cooperación con distintas organizaciones. En ellos se procura coordinar esfuerzos, profundizar el mutuo conocimiento a fin de hacer más efectiva la adopción de la tecnología disponible y obtener elementos que contribuyan a diseñar nuevas líneas de investigación.

En segundo lugar, este acuerdo se centra en reforzar un proyecto ejecutado por la AMRU denominado *Marca País*, orientado a desarrollar la marca *Delicias Criollas*. El INIA, en un primer paso, pondrá a disposición de AMRU material genético que pueda adaptarse mejor a los requerimientos específicos a fin de contribuir a la mejora de los productos envasados que se elaboran.

También a través de este convenio se ejecutarán proyectos más amplios, relacionados a la investigación y el desarrollo, dirigidos a fortalecer la iniciativa de *Marca País*, aprovechando las capacidades instaladas de las dos instituciones firmantes. Por último y tal cual lo indica el nombre del convenio, se intentará incluir enfoques de género en las actividades acordadas.



# Sistema AR-VITRO

## como apoyo para la propagación de variedades de arándano



Unidad de Biotecnología  
Ing. Agr. (MSc) Fabián Capdevielle  
Ing. Agr. (MSc) Alicia Castillo

El área Hortifruticultura del INIA tiene entre sus objetivos programáticos impulsar el desarrollo de nuevos rubros para la granja uruguaya. Entre los trabajos desarrollados se destaca la generación de tecnologías para la propagación y producción de plantas de variedades de arándanos evaluadas en nuestras condiciones agroecológicas.

El arándano es una especie con potencial exportador que se perfila como una alternativa viable de producción no tradicional en Uruguay. Hasta hace unos años, existían pocos ejemplares cultivados, representando un pequeño número de variedades. Como respuesta tecnológica se han evaluado diferentes alternativas para aumentar la disponibilidad de plantas a muy corto plazo, lo que es imposible de obtener en nuestro medio con métodos convencionales (propagación por estacas), pero sí es posible mediante el cultivo de tejidos vegetales *in vitro*.

En este sentido el INIA ha desarrollado diferentes líneas de investigación relacionadas con el cultivo *in vitro* de plantas, a través de su Unidad de Biotecnología, localizada en INIA Las Brujas. El cultivo *in vitro* es una agrobiotecnología de amplia difusión comercial y con muchas aplicaciones productivas. Entre ellas se incluyen la micropropagación de plantas libres de patógenos, la obtención de nuevos genotipos a partir de cruzamientos y la conservación de cultivares y clones avanzados en bancos de germoplasma. En términos generales, la micropropagación es una forma especial de propagación vegetativa, caracterizada por manejar condiciones de esterilidad, que posee diversas ventajas (menor tiempo de propagación, exclusión de patógenos, potencial para conservación a largo plazo) respecto a los métodos convencionales.

A partir del año 1991, el laboratorio de cultivo de tejidos vegetales de la Unidad de Biotecnología ha trabajado en el ajuste de sistemas de multiplicación *in vitro* para diversas especies. El objetivo fundamental de estos trabajos de investigación ha sido incorporar la micropropagación como una herramienta de los programas de mejoramiento genético, para acelerar y optimizar los procesos de propagación de nuevas variedades y evaluación a campo. Las variedades de especies vegetales con las que se ha trabajado incluyeron cultivares de papa, boniato, ajo, frutilla, manzano, ciruelo, duraznero, peral, vid, frambuesa, zarzamora, arándanos, plantas forrajeras, diferentes especies de eucaliptos y plantas nativas de valor medicinal y aromático (marcela, cedrón de monte), entre otras.

Desde el año 2001 se están desarrollando diversos convenios de vinculación tecnológica con empresas e instituciones que agrupan a productores, orientados a validar en escala piloto de producción algunos sistemas propuestos por la Unidad de Biotecnología para impulsar nuevas capacidades productivas en los sectores viverista y semillerista. A principios del año 2004 se estableció el primer sistema de franquicia para utilizar a escala comercial un protocolo de propagación *in vitro* de plantas de arándanos, como forma de apoyar la transferencia del paquete tecnológico ajustado por INIA hacia empresas agrobiotecnológicas uruguayas que proveerán los materiales de propagación para este cultivo. Con este mecanismo se ha buscado armonizar la demanda de plantas por parte de los productores interesados en este nuevo rubro y el interés de laboratorios comerciales y viveristas por ampliar los productos con calidad verificable que son ofrecidos a través de sus procesos de multiplicación de plantas.

El objetivo principal del sistema AR-VITRO<sup>®</sup>, desarrollado por la Unidad de Biotecnología de INIA, es contribuir a difundir una herramienta aplicable a la propagación de variedades de arándano, en apoyo al desarrollo de

la micropropagación *in vitro* a escala comercial. Esta tecnología permite producir una gran cantidad de plantas a partir de cantidades mínimas de material vegetal, y su desarrollo productivo representa una oportunidad de crecimiento y diversificación a nivel del sector hortifrutícola de nuestro país.

Existen diferentes modalidades de acceso al sistema AR-VITRO® en función de la escala de propagación de los potenciales usuarios. El sistema incluye los materiales necesarios para efectuar una secuencia de procesos de micropropagación en esta especie, tales como plantas adaptadas al sistema de cultivo *in vitro*, medios de cultivo seleccionados, tecnología de cultivo en laboratorio, tecnología de aclimatación post-vitro, además de ofrecer componentes de capacitación diseñados a la medida de las necesidades de cada usuario.

La disponibilidad de materiales madre de las variedades existentes a través del sistema AR-VITRO® se basa en la utilización de tecnología de conservación de germoplasma, asegurando el origen genético y la adaptación al cultivo *in vitro*. Los componentes de AR-VITRO® han sido ajustados y validados a través de varios años de investigación a nivel de laboratorio y de campo.

Los requerimientos técnicos para instalar el sistema han sido establecidos a efectos de asegurar la compatibilidad de la infraestructura disponible y los procedimientos de cultivo *in vitro* en los que él se basa. Cada kit incluye un manual conteniendo instrucciones de trabajo y material de apoyo sobre los procedimientos necesarios para implementar esta tecnología, registros necesarios para monitorear el proceso de micropropagación, y procedimientos de aclimatación y manejo post-vitro de las plantas producidas. Asimismo se incluyen materiales de consulta para apoyar las actividades de capacitación que sean requeridas para la correcta implementación del sistema.

El acceso a esta tecnología por parte del sector privado permitirá acelerar el proceso de producción de plantas de arándano, dando satisfacción a una demanda creciente y contribuyendo al rápido desarrollo de este rubro, de manera de obtener los volúmenes que permitan el acceso a los exigentes mercados internacionales. En esta primera etapa se están multiplicando a través del sistema AR-VITRO® plantas de dos variedades (O'Neal y Georgia Gem) por parte de tres empresas agrobiotecnológicas uruguayas:

**AGROTECLtda.** (Paysandú, tel. (072)28719, 099721032, agrotec@agrotec.com.uy www.agrotec.com.uy).

**BIOSUR Ltda.** (Ruta 5 Km. 50, Canelón Grande, Canelones, tel. 0332 3707 / 480 2482 / 099 171 888, Fax 487 1161, dfsbgbio@adinet.com.uy )

**Semillas Santa Rosa S.A.** (Ruta 11 Km. 118,5, Santa Rosa, Canelones, tel. 0313 2025 / 099 644 179, Fax 02 7080461, sesar@adinet.com.uy).



Cultivo de tejidos vegetales en laboratorio

Las plantas comercializadas a través de este sistema se identificarán con una etiqueta (AR-VITRO®) que garantiza que el proceso de obtención y manejo de las mismas ha sido realizado de acuerdo a las pautas definidas en el protocolo entregado a los laboratorios franquiciados, quienes han expresado su compromiso de respetar la aplicación de los mismos a través de la firma del contrato correspondiente. De esta forma se apoyará la diferenciación y reconocimiento de los productos obtenidos por los laboratorios actualmente franquiciados, estando abierto el sistema a la convocatoria de nuevas empresas y organizaciones de productores que pudieran estar interesadas en incorporar esta herramienta tecnológica en un futuro cercano.

Esta nueva modalidad está contribuyendo a aumentar la disponibilidad de materiales de alta calidad en el corto plazo para todos los laboratorios interesados en adoptar esta tecnología. Asimismo el modelo de franquicia genera nuevas oportunidades de trabajo para laboratorios establecidos en nuestro país, representando un enfoque innovador para llegar a todos los productores con una planta de calidad genético sanitaria conocida y avalada por un sello de identificación. Aspiramos a que AR-VITRO® continúe siendo un caso exitoso de transferencia y adopción de agrobiotecnologías, impulsando la integración entre innovación y producción, extendiendo este modelo de franquicia a otras especies vegetales de interés productivo para Uruguay.

## FORMULARIO DE REGISTRO

Aviso importante: si usted aún no ha completado este formulario o no se ha inscripto a través de nuestra página web dejará de recibir gratuitamente esta revista.

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellido: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Cédula de identidad: \_\_\_\_\_

E- mail personal: \_\_\_\_\_ Otro e- mail alternativo: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Código postal: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

Empresa o Institución: \_\_\_\_\_ Su cargo en ella: \_\_\_\_\_

Cuál es su ocupación principal:

- |  |                                     |   |                                   |
|--|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Profesional Universitario | <input type="checkbox"/> Productor  | <input type="checkbox"/> Técnico Agropecuario | <input type="checkbox"/> Docente  |
| <input type="checkbox"/> Investigador              | <input type="checkbox"/> Estudiante | <input type="checkbox"/> Periodista           | <input type="checkbox"/> Empleado |
| <input type="checkbox"/> Otro                      |                                     |   |                                   |

Si es profesional Universitario, indique su título

Si es docente, indique su especialización  Primaria  Secundaria  Terciaria

Indiquenos los temas de su interés

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Agricultura Orgánica | <input type="checkbox"/> Animales de Granja  | <input type="checkbox"/> Apicultura               | <input type="checkbox"/> Arroz              |
| <input type="checkbox"/> Bovinos para Carne   | <input type="checkbox"/> Bovinos para Leche  | <input type="checkbox"/> Cultivos de Invierno     | <input type="checkbox"/> Biotecnología      |
| <input type="checkbox"/> Citricultura         | <input type="checkbox"/> Clima               | <input type="checkbox"/> Economía                 | <input type="checkbox"/> Cultivos de verano |
| <input type="checkbox"/> Forestal             | <input type="checkbox"/> Fruticultura        | <input type="checkbox"/> Horticultura             | <input type="checkbox"/> Ovinos y Caprinos  |
| <input type="checkbox"/> Plantas Forrajeras   | <input type="checkbox"/> Producción Familiar | <input type="checkbox"/> Evaluación de Cultivares |   |
| <input type="checkbox"/> Otro (Especifique)   |  |   |   |

**Agradecemos nos brinde sus datos personales para mantener actualizada nuestra base de datos. Su suscripción mediante este formulario o directamente en nuestra página Web ([www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy)), es imprescindible para continuar recibiendo esta Revista, por lo que le invitamos a realizarla si aun no lo ha hecho. Eso además nos permitirá seguir informándolo sobre los temas de su interés a través de: invitación a jornadas, informe mensual de actividades, boletín INIA Informa, etc.**

Enviar este formulario a: Andes 1365 Piso 12 Montevideo