



EDITORIAL

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



Un hilo conductor de nuestro accionar durante este año ha estado vinculado a no perder ***“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”*** (Revista INIA N° 2). En este plano se han sucedido dos hechos que vale la pena resaltar:

1. La convocatoria del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria creado en el marco de la Ley de creación del INIA, Ley N° 16.065 del 6 de octubre de 1989. Este consejo que sólo se reunió una vez desde su creación, tiene entre otros los siguientes cometidos:

- a.** Coordinar los esfuerzos de generación y transferencia de tecnología agropecuaria que se realicen en el país a efectos de hacer eficiente el uso de los recursos humanos, físicos y económicos disponibles.
- b.** Asesorar sobre planes y programas de investigación de las instituciones públicas y privadas de investigación agropecuaria, formulando las recomendaciones que entienda pertinentes.
- c.** Cooperar en la difusión de los resultados científicos y las tecnologías obtenidas por los organismos de investigación agropecuaria.

2. La creación por parte del Poder Ejecutivo del Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI). El objetivo principal del GMI “será la coordinación y articulación de las acciones gubernamentales vinculadas a las actividades de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) para el desarrollo del país” y entre

sus funciones cuenta “la elaboración de un Plan Estratégico en “Ciencia Tecnología e Innovación”.

La propia creación del Gabinete Ministerial de la Innovación, así como la voluntad de elaborar un Plan Estratégico constituyen hechos inéditos en un país que tiene tradición no sólo de invertir poco en Ciencia Tecnología e Innovación, sino de hacerlo en forma desarticulada. Esperamos ahora se definan y pongan operativos los instrumentos propuestos (Agencia para la Innovación, Ley de Presupuesto Quinquenal), para llevar adelante las acciones.

Ambos procesos refuerzan la intención de avanzar en la búsqueda de un sistema de investigación, transferencia y adaptación que contemple criterios de desarrollo agropecuario en un sentido amplio, con participación plena de los actores relevantes. En este sentido INIA está trabajando activamente, asumiendo el compromiso con los avances que se puedan lograr.

Con esta misma orientación, INIA ha revitalizado sus mecanismos propios de vinculación con el medio Centros Asesores Regionales (CAR) y Grupos de Trabajo (GT's).

Se están realizando periódicamente reuniones en las diferentes Estaciones Experimentales, compartiendo visiones e intercambiando ideas para la elaboración del Plan Estratégico 2006 -2010. En estas reuniones se está logrando un buen nivel de involucramiento, lo que ratifica que estamos en la buena senda.

Esta apuesta a la construcción de una cultura de “las sinergias” será sin dudas un camino largo y plagado de dificultades, pero tenemos la firme convicción de que vale la pena....

Manejo Reproductivo en Vacas de Leche

¿Producir o no producir?



Programa Nacional de Bovinos de Leche
DV PhD Daniel Cavestany

gistros: *fecha de parto, fecha de servicios y diagnóstico de preñez*. Además, un programa de manejo reproductivo debe tener por lo menos dos metas:

1. Lograr preñar las vacas.
2. Lograr preñar las vacas a una "rapidez" tal, que se obtengan los máximos beneficios económicos.

I. Introducción

No hay producción sin reproducción; para que una vaca comience a producir leche tiene que haber parido, lo que significa haber estado gestada, para lo cual debe haber sido vista en celo e inseminada correctamente con un semen apto en el momento adecuado.

La eficiencia reproductiva (ER) es una medida del *logro biológico neto de toda la actividad reproductiva*, que representa el efecto integrado de todos los factores involucrados, *celo, ovulación, fertilización, gestación y parto*. El objetivo primordial de cualquier programa de manejo reproductivo debe ser optimizar la ER del rodeo, lo que puede lograrse mediante un examen ginecológico posparto (PP) y tratamiento de posibles alteraciones, eficiente detección de celos, servicio temprano y sincronización de estros. Tradicionalmente, los parámetros utilizados para evaluar la ER en rodeos lecheros han sido: porcentaje de preñez al primer servicio, número de servicios por concepción e intervalo entre partos (IEP). Al ser la duración de la gestación prácticamente constante, el intervalo parto a concepción (días abiertos) determina la duración del IEP. La meta es lograr un intervalo entre partos de 12 meses ya que intervalos mayores a 365 días resultan en menor producción de leche por vaca y por año.

II. Parámetros Reproductivos

Al elaborar un programa reproductivo se deben fijar los objetivos que se pretenden lograr y establecer cómo se va a evaluar, es decir qué se quiere medir y cómo. Para ello es imprescindible contar por lo menos con tres re-

El porcentaje de preñez mide la *rapidez* con que una vaca se preña en un programa reproductivo dado y se expresa como el producto del porcentaje de detección de celos por el porcentaje de concepción.

$$\% \text{ preñez} = \% \text{ detección celos} \times \% \text{ concepción}$$

Porcentaje de Detección de Celo (%DC)

Porcentaje de animales inseminados en 21 días de servicios sobre el total de animales ofrecidos o que se intentan inseminar en ese período (la vaca entra en celo cada 21 días -duración normal de un ciclo- por lo que en ese lapso de tiempo, si los animales están ciclando, todos deberían ser vistos en celo).

Porcentaje de concepción (%C)

Porcentaje de animales preñados sobre el total de inseminados.

A modo de ejemplo, si se detecta la mitad de los animales en celo (algo muy común en los tambos del país) y el porcentaje de los animales que luego de inseminados resultan preñados es el 50% (un muy buen índice en vacas en producción), el porcentaje de preñez es:
 $50\% \times 50\% = 25\%$

Esto implica que, en un período de 21 días, se preñan el 25% de los animales ofrecidos; a pesar que el porcentaje parezca bajo, un porcentaje de preñez de un 30% debe considerarse bueno.

La evaluación de estos índices permite, en cualquier momento y de manera relativamente rápida y fácil, eva-

luar el progreso y los resultados de un programa reproductivo.

III. La detección de celos

Hace algún tiempo, realizamos dos relevamientos reproductivos que abarcaron más de 2000 vacas en 17 tambos. Los resultados obtenidos fueron:

1. Porcentaje de detección de celos: 40%
2. Porcentaje de concepción: 40 %
3. Porcentaje de preñez: 16%

La detección de celos -como surge de esos relevamientos- es entonces el principal factor que afecta la eficiencia reproductiva y es el principal cuello de botella para el éxito de cualquier programa de manejo reproductivo.

Se plantean a continuación las posibilidades de diversos esquemas de manejo, sus ventajas y debilidades, dividiendo el tema en animales con actividad ovárica (ciclando) o en anestro.

IV. Sincronización de celos en animales ciclando

En una población de animales sexualmente activa, la frecuencia diaria de celos oscila entre un 3% y un 4%. La ocurrencia de celos es mayor en horas de la noche (70% entre las 18:00 y las 06:00 horas), por lo que es razonable esperar que la dificultad en la detección de celos sea uno de los problemas individuales que más inciden en la eficiencia reproductiva.

Una de las posibles maneras de mejorar la detección de celos, cuando el anestro posparto no es un problema, es aumentar el tiempo dedicado a la observación de celos, ya que más períodos diarios de observación aumentan el porcentaje de detección. Otra manera de lograrlo es implementar medidas que permitan aumentar la cantidad de vacas en celo en un período más concentrado de tiempo, para lo cual la sincronización se ha convertido en una herramienta muy útil y de creciente uso.

Los objetivos que se persiguen son:

- agrupar los celos y poder predecir cuando van a ocurrir
- reducir la incidencia de celos no detectados
- mejorar la eficiencia de la inseminación artificial

Entre las formas de sincronizar celos tenemos:

- el uso de prostaglandina
- el uso de GnRH
- combinación de ambos métodos

1. Prostaglandina F_{2a} (PG)

La utilización de PG para la sincronización de celos es una herramienta excelente. La PG es una hormona producida por la vaca y que causa la regresión del cuerpo lúteo o cuerpo amarillo, luego de lo cual ocurre el celo; por lo tanto la inyección de PG es una manera de inducir el celo de forma similar al proceso natural. Sin embargo, en vacas en producción la respuesta a esta hor-

mona es más variable que en vaquillonas, ya que mientras en esta última categoría un 73% presenta celo dentro de los 5 días luego del tratamiento, en vacas en ordeño el porcentaje de celos en los primeros 5 días oscila entre un 12% y un 35%. A pesar de esto, un esquema de manejo reproductivo con administración rutinaria semanal de PG (tratamientos de los lunes, por ejemplo), resulta en una mejora de la eficiencia reproductiva, aumentando el porcentaje de detección de celos y el porcentaje de concepción y reduciendo el intervalo parto a concepción.

2. GnRH y PG

Así como la prostaglandina es la hormona que causa la regresión del cuerpo lúteo, otra hormona (también producida por la vaca) denominada GnRH es la responsable de provocar la ovulación. El uso combinado de ambas hormonas, resulta en la regresión del cuerpo lúteo y la ovulación. Es posible entonces predecir el momento óptimo para inseminar, de modo que el semen depositado en el útero de la vaca encuentre un óvulo en condiciones de ser fertilizado. Con esta combinación de hormonas, se ha desarrollado un método de sincronización de la ovulación (Ovsynch, en su denominación en inglés) con inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), es decir sin realizar la detección de celos. Con este método, al inseminarse el 100% de los animales, el %DC es 100% y, obteniendo un porcentaje de concepción del 25% (que es lo que nuestra experiencia en más de 1000 tratamientos indica), se obtiene un porcentaje de preñez del 25%, lo cual estaría dentro de un porcentaje aceptable. La desventaja de este método es su costo, ya que para lograr una preñez similar que a celo natural se requiere un gasto de U\$S 7/animal aproximadamente. Es posible sustituir la GnRH por otra hormona, el estradiol, que reduce los costos aunque brinda una respuesta algo más variable.

3. Combinación de ambos métodos

Hace poco realizamos un trabajo en 7 tambos comerciales, que involucró un total de casi 1200 vacas, comparando un esquema de manejo reproductivo en base a la combinación de los métodos arriba descritos con el manejo tradicional que realizaba cada establecimiento. En el Cuadro 1 se resumen los principales resultados.

Cuadro 1

Porcentajes de detección de celo (%DC) de concepción (%C) y de preñez (%P) para las vacas bajo el programa de manejo reproductivo (PMR) y el manejo tradicional de los predios (Control)

Tratamiento	animales	%DC	%C	%P
PMR	564	85.5	42.4	35.3
Control	613	57.4	49.6	28.1
Total	1177	70.9	46.1	31.5

Como se aprecia, con el PMR (programa de manejo reproductivo) se aumentó significativamente el porcentaje de detección de celos, dado en parte por los animales

inseminados a tiempo fijo (%DC = 100) y, a pesar que el porcentaje de concepción fue menor, al inseminarse más vacas el porcentaje de preñez fue superior.

En la Figura 1, se muestran los porcentajes de detección de celos, de concepción y de preñez obtenidos en el mismo trabajo, pero diferenciando el grupo tratado según recibiera el esquema Ovsynch o una inyección de prostaglandinas.

El porcentaje de detección de celos con el esquema Ovsynch es 100, ya que todas las vacas son inseminadas. Es interesante apreciar que el tratamiento con prostaglandinas resultó en un mayor porcentaje de detección de celos y al tener una fertilidad (concepción) similar, este tratamiento resultó en un mayor porcentaje de preñez.

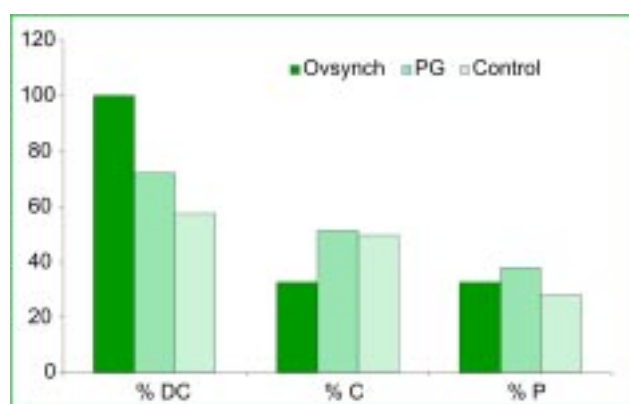


Figura 1. Comparación en los porcentajes de detección de celo, concepción y preñez entre distintos tratamientos

Esto por supuesto tiene un costo de implementación por el costo de las hormonas y una mayor cantidad de semen utilizado, pero la decisión en cuanto al costo/beneficio de estos esquemas deberá ser tomada individualmente entre cada productor y su veterinario asesor.

V. Manejo del Anestro

El anestro posparto está muy relacionado a la alimentación de las vacas. Generalmente animales en muy pobre estado corporal (es decir sin reservas energéticas) no ciclan, ya que esto es una protección natural para evitar las exigencias de nutrientes que implican una gestación y posterior lactancia. La eficiencia de los tratamientos depende entonces en gran medida no solamente del estado corporal sino también de la evolución del mismo: vacas que están perdiendo peso, que lo están manteniendo o ganando. En el caso que estén perdiendo peso, el único tratamiento efectivo es mejorar la alimentación. En vacas con un estado corporal medio, manteniendo o ganando peso y que están en anestro, se puede intentar un tratamiento con las drogas antes mencionadas más la adición de otra hormona, la progesterona, generalmente aplicada en forma de dispositivos vaginales (CIDR, TERAPRESS, esponjas vaginales, etc.).

Hemos realizado tratamientos de este tipo en más de 200 animales en anestro (con estado corporal moderado), siguiendo este esquema:



Figura 2. Esquema de tratamiento para anestro

Explicación del tratamiento:

- Para una respuesta adecuada, los tratamientos deben incluir progesterona (en este caso se utilizó una esponja especialmente preparada por nosotros)
- La combinación de GnRH y prostaglandinas (PGF) sincroniza las estructuras ováricas para poder lograr una ovulación en un momento predecible
- El estradiol (BE) a dosis bajas induce la ovulación en un ovario previamente "preparado" por el tratamiento anterior



La detección de celos es el principal factor que afecta la eficiencia reproductiva

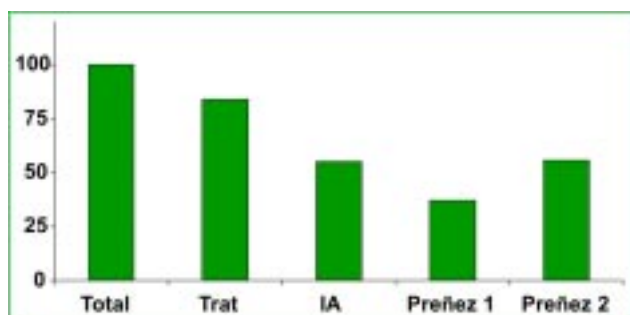


Figura 3. Principales resultados del tratamiento

Sobre un total de animales presentados al tratamiento, se descartó un 20% por baja condición corporal y otras causas. De los animales tratados, un 52% tuvo un celo dentro de los 6 días siguientes y la preñez correspondiente a ese servicio fue del 30%. Es interesante notar, que la preñez al segundo servicio, considerando solamente aquel que se registró entre los días 20 y 25 luego del primero fue superior al 50%. En otras palabras, el tratamiento no solamente fue efectivo en provocar un celo fértil, sino que además las vacas continuaron ciclando.

VI. ¿Cuál sería un manejo reproductivo que abarcara todas estas situaciones?

Luego de varios años de ensayos, a partir del año 2001 en el tambo de INIA La Estanzuela hemos desarrollado un esquema de manejo que venimos utilizando hasta el presente y que nos ha dado buenos resultados. El mismo consiste en el siguiente esquema y se basa en tratamientos realizados los días lunes (lo cual simplifica mucho su aplicación):

- Día 40 posparto: Inicio de la inseminación
- Días 40 a 60: Detección de celo e inseminación
- Día 60: Si la vaca no se inseminó se da una prosta glandina
- Día 74 (14 días más tarde): Si no hay celo, se da una segunda prostaglandina
- Día 88 (14 días más tarde): Si aún no hay celo, se inicia un tratamiento de IA a tiempo fijo con la adición de una esponja vaginal con progesterona (para abarcar posibles anejros).
- Día 25 a 33 luego de la inseminación: se realiza ecografía y a las vacas vacías se les inicia un tratamiento de IA a tiempo fijo tradicional.

El porcentaje de animales inseminados a celo natural ha sido del 32%, lo que es lo mismo que el porcentaje de detección de celos. Un 26% de animales requieren una sola dosis de prostaglandina, un 8% dos dosis y solamente a un 13% se les aplica el protocolo de Ovsynch-

ch más IATF con esponja vaginal con progesterona. Un 21% de las vacas fueron diagnosticadas vacías a la ecografía (un porcentaje considerado muy aceptable) a las que se les aplica el esquema de Ovsynch/IATF.

VII. Conclusiones

Se puede concluir que el mejor manejo reproductivo en un tambo será aquel que considere una adecuada alimentación en el período de transición (3 semanas antes a 3 semanas posteriores al parto) que logre disminuir las pérdidas de condición corporal previas al parto para que las vacas lleguen al mismo en una buena condición, a la vez que disminuya las pérdidas de peso en el posparto temprano. Además de esto, una buena atención ginecológica que asegure que las hembras lleguen al momento del servicio en buena condición sanitaria y en lo posible ciclando. Y por último, pero no menos importante, una buena detección de celos que asegure un % DC superior al 50%. Cumpliendo esto, casi se podría asegurar que se está realizando un buen manejo reproductivo en cualquier tambo. Las opciones de tratamientos que se resumieron son, por lo tanto, alternativas para suplir lo anterior y lograr un intervalo entre partos cercano a los 12 meses en más del 75% de los animales.



Un buen manejo reproductivo tiene como meta lograr un intervalo entre partos de 12 meses

INCLUSIÓN DE GENÉTICA CEBUINA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FASE DE CRÍA



Programa Bovinos para Carne
Ing.Agr. Oscar Pittaluga

Introducción

La utilización de cruzamientos en ganado de carne ha sido considerada tradicionalmente por el INIA, y anteriormente por el CIAAB, como una de las herramientas importantes para aumentar la productividad. En la década del 70 surgió la inquietud por parte de un grupo de productores, vinculados a la Asociación Rural de Tacuarembó, preocupados por la baja rentabilidad de las empresas ganaderas ubicadas en suelos arenosos de baja fertilidad, de probar los cruzamientos con razas cebuínas.

La utilización de razas cebuínas se encontraba prohibida en el país, por lo que este grupo de productores tramitó la autorización para realizar la experiencia ante ARU y el MGAP, solicitando el apoyo del CIAAB para diseño y contralor del mismo y poniendo a disposición mil doscientas vaquillonas Hereford, distribuidas en cuatro establecimientos comerciales distintos.

En base a los resultados obtenidos, que consideraron en esa primera fase fundamentalmente el crecimiento de los novillos y la evaluación de sus reses, a partir de 1979 se autorizó la utilización de las razas cebuínas en todo el territorio nacional.

A partir de ese momento se comenzaron trabajos que consideraron todo el proceso productivo, contemplando la fase de cría y los sistemas de cruzamientos más adecuados a las condiciones comerciales del país.

Rol de los Cruzamientos

La utilización de cruzamientos en ganado de carne se enmarca en un tema más amplio que es el de la utilización de la diversidad genética que proporcionan las distintas razas y cruza, procurando dentro del sistema de producción la obtención de una más eficiente conversión del alimento en carne, ajustándose a los requerimientos de los consumidores. Para el logro de estos objetivos los recursos genéticos disponibles pueden utilizarse, de tres maneras diferentes:

- 1) Elegir la mejor raza y realizar cruzamiento absorbente.
- 2) Utilizar la heterosis a través de cruzamientos sistemáticos.
- 3) Desarrollo de nuevas razas.

Con la utilización de los cruzamientos podemos lograr:

- Características intermedias entre las razas parentales
- Explotación del vigor híbrido, en sus componentes individuales y maternas.
- Complementación.

Los sistemas de cruzamiento pueden ser muy variados pero podemos agruparlos en dos categorías, según puedan destinar todas las hembras producidas a la reproducción (*rotacionales ó formación de sintéticas*) ó que requiera que parte de ellas sean destinadas directamente al engorde (*terminales*). La eficiencia de los distintos sistemas de cruzamiento se considera en relación a la proporción de heterosis que pueden retener con respecto a la F1.

Aporte de la Genética Cebuína

Dentro de los aportes que puede realizar la genética cebuína, algunos son inherentes a dichas razas y otros se potencian por la base británica del ganado que predomina en Uruguay. Los principales aportes que pueden realizar las razas cebuínas, para mejora de la adaptación y productividad se relacionan a:

1. Adaptación climática. Diversos estudios han mostrado que el ganado vacuno es más sensible al calor que al frío. En general se considera que el ganado de origen europeo comienza a sufrir cierto nivel de estrés por encima de 21°C y con temperaturas superiores a 27°C se afecta el apetito. Este efecto de la temperatura varía con la humedad ambiente, el movimiento del aire y la radiación solar.
2. Habilidad para utilizar forrajes de



Las vacas cruza destetan más kilos de ternero por animal

bajo nivel nutritivo. Resultados experimentales indican que existe diferencia en eficiencia digestiva entre ambos tipos de ganado.

3. Nivel del Vigor Híbrido. Cuanto mayor es el grado de heterosis inicial, mayor será el traslado a la totalidad del sistema de cruzamiento. Este vigor híbrido en la F1 es mayor cuando se cruza Cebú por europeo que cuando se cruzan razas europeas entre sí, alcanzando a cuadruplicar su valor.

En base a ello aparece como muy atractiva la formación de razas sintéticas, con participación de razas europeas y cebuínas, que permitirían en esquemas muy sencillos resultados superiores a sistemas de cruzamientos más sofisticados, pero que no aprovechan el importante vigor híbrido que producen estas combinaciones raciales.

Resultados obtenidos en la Estación Experimental del Norte

Los trabajos llevados a cabo con la finalidad de evaluar el aporte de la genética cebuína se realizaron en distintas etapas, que pusieron énfasis en diferentes componentes del proceso de producción. En la primera etapa la mayor preocupación fue

el crecimiento de los novillos, el rendimiento carnicero y algunos componentes de la calidad de las carcasas. Luego de autorizado el empleo de los cruzamientos con Cebú, surgió la necesidad de conocer el comportamiento de las restantes categorías del stock en los sistemas de producción que prevalecen en el país. En lo que refiere al proceso de cría, muchos autores han señalado los mayores beneficios de los cruzamientos de Cebú por Hereford, al utilizar las vacas F1 para cría, informando un incremento de 25 a 35% en los kilos de ternero destetados por vaca.

Los primeros resultados experimentales de evaluación de vacas cruza Cebú provienen de una tesis, realizada en un establecimiento comercial del departamento de Rivera, incluyendo vaquillonas Brahman-Hereford y Hereford entoradas a los 3 años y vaquillonas Brahman-Hereford entoradas a los 2 años. No se dispuso de vaquillonas Hereford entoradas a los dos años, porque las mismas no alcanzaban peso de entore en el establecimiento.

Los resultados logrados con bajos niveles de alimentación muestran la importante influencia del cruza-

Las vacas F1 Cebú por Hereford permiten un aumento de entre 25 y 35% en los kilos de ternero destetado por animal

miento. Las vacas cruza de 3 años tienen pesos similares a las hembras Hereford de 4 años. En el peso de los terneros producidos las diferencias fueron aún más importantes, las vacas cruza de 3 y 4 años no difieren entre sí, superando a las Hereford de 4 años. En cuanto a la tasa de preñez lograda, las vacas cruza de 3 años tienen un comportamiento inferior a las vacas cruza y Hereford de 4 años, que no difieren entre sí. Los resultados obtenidos en un bajo nivel de alimentación explican el bajo comportamiento reproductivo de las vacas más jóvenes.

Cruzamiento alternado

Cebú-Hereford

En la Unidad Experimental "La Mag-nolia", se evaluó este sistema entre 1984 y 1992. La base de alimentación fue el campo natural sobre Areniscas de Tacuarembó, complementado con una pequeña proporción de verdeos y pasturas mejoradas que no superaban el 10% del área total, utilizados estratégicamente en algunas categorías.

La introducción de distintos grupos raciales trae como consecuencia la existencia de vaquillonas con diferente tasa de crecimiento, con distintos pesos obtenidos en las distintas estaciones del año y con diferencias en la precocidad sexual.

El siguiente Cuadro nos muestra los resultados obtenidos para vaquillonas con distinto nivel de cruzamiento, a la salida del invierno.

Cuadro 1- Peso de vaquillonas al fin del invierno

	Kgs
Hereford	184
H x CH	197
C x H	207
C x CH	206
H: Hereford	C: Cebú

Las vacas cruza Cebú por Hereford presentan mayores pesos al comienzo del entore y mayor ganancia de peso durante el mismo.

En estas condiciones tanto las vaquillonas Cebú x Hereford como las obtenidas en un esquema de cruzamiento alternado pueden ser entoradas en mayor proporción y con mayor éxito que las vaquillonas Hereford puras.

El comportamiento reproductivo de las vacas de cría y el peso al destete de los terneros producidos son componentes fundamentales de la productividad de los rodeos, dado que este segmento es el que consume la mayor proporción de alimentos.

Las vacas cruza Cebú x Hereford, como tendencia, presentan mayores pesos al comienzo del entore y una mayor ganancia de peso durante el mismo, mostrando una significativa diferencia de peso al fin del entore (42 kg), no existiendo diferencias importantes en los niveles de preñez obtenidos.

Los pesos de destete están influenciados por el grupo racial materno, resultando las diferencias más marcadas en las vacas jóvenes y en las de mayor edad. El crecimiento de los terneros al pie de la madre, considerando todo el rodeo, se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2- Ganancia diaria de terneros al pie

	Gramos/día
H x H	432
C x H	463
H x C-H	604
C x C-H	651
H: Hereford	C: Cebú

Esto resulta en diferencias en peso del ternero destetado del orden de 35 kg, entre vacas puras y cruza. El cálculo de la eficiencia de producción de terneros en la actividad de cría, refiere a los kilos de ternero producidos respecto al peso metabólico de la madre al destete. Los índices de eficiencia muestran dife-



Rodeo de cría de “La Magnolia”

rencias de 35% a favor de las vacas cruza, sobre las vacas puras. Este incremento de la productividad es el resultado de una combinación de factores, siendo los más importantes la tasa de sobrevivencia de los terneros y la habilidad materna de las vacas cruza.

Formación de razas sintéticas

La utilización de cruzamientos sistemáticos puede presentar algunas dificultades, una de ellas es la relativa a la infraestructura requerida para manejar mayor número de rodeos y otra es la desuniformidad de tipo racial. En estas condiciones, la formación de razas sintéticas, basadas en un origen multirracial, es una alternativa ó complemento de los esquemas de cruzamiento.

La obtención de una sintética 3/8, en este caso Cebú-Hereford, puede realizarse por diferentes vías. La formación de la misma a partir de un rodeo de cruzamientos alternados permite evaluar el comportamiento de vacas de los distintos grupos raciales que pueden utilizarse con estos fines.

Existe un efecto importante del grupo racial de la madre, las vacas media sangre son las que logran mayor tasa de ganancia y peso al destete de sus terneros, seguidas por las vacas retrocruzadas hacia Cebú ó Hereford. Las vacas Hereford son

las que producen los terneros más livianos al destete, independientemente de que los mismos sean puros ó Braford. Estos resultados se explican por la mayor significación que tiene la habilidad maternal sobre el potencial de crecimiento del ternero, en la determinación del peso de destete.

Rodeo Braford

Entre los años 1996 y 2000 se realizaron los apareamientos dirigidos a consolidar un Braford 3/8. A partir del 2000 todas las vacas del rodeo de “La Magnolia” tenían esa composición racial y la totalidad de los toros utilizados fueron Braford 3/8. En este rodeo se han ido ajustando un conjunto de prácticas de manejo que, por la participación de sangre cebuina en el mismo, presenta diferencias fisiológicas con las razas que se han manejado tradicionalmente en el país.

Buenos pesos de destete y un manejo invernal que evite pérdidas de peso permite entorar las vaquillonas Braford a los 2 años logrando buenas tasas de preñez y una concepción temprana

Los terneros pertenecen a dos grupos, los de las vacas múltiparas que en gran parte tuvieron un destete

temporario por 14 días y los de vacas de primer cría, que en su mayor parte fueron destetados precozmente. Se comprueba el buen comportamiento de los terneros al pie de la madre, que se manejan exclusivamente a campo natural donde se destetan por encima de los 160 kg a principios de otoño, así como el aceptable comportamiento de los terneros destetados precozmente, que al mes de abril superan los 140 kg de peso.

Los buenos pesos de destete y un manejo invernol que evite pérdidas de peso durante ese período, permiten acumular entre el destete y el otoño siguientes ganancias de peso de aproximadamente 100 kg. Con este manejo se entoran las vaquillonas a los 2 años, con anticipación al resto del rodeo y con un peso inicial (300 kg) y tasas de aumento de peso (500 gramos/día) que permiten buenas tasas de preñez y una concepción temprana.

Las vacas de primera cría en los últimos años han sido mayoritariamente sujetas a destete precoz, lo que ha permitido que completen su crecimiento y tengan buen comportamiento reproductivo en su segundo entore, con preñez superior al 80 %, así como peso (420 kg) y condición corporal (CC 5) a la entrada del invierno que permiten esperar muy buen comportamiento posterior.

Las vacas multíparas son manejadas a campo natural exclusivamente y la única práctica que se aplica en parte del rodeo es el destete temporario. Las vacas llegan al otoño con pesos de 450 kg y CC 4,5 obteniendo niveles de preñez que han ido del 72 al 87 %, dependiendo del año.

Consideraciones finales

La inclusión de la genética cebuina en los rodeos de producción de carne ha pasado por sucesivas etapas.

A través de ellas se ha mostrado el aporte que pueden realizar en mejoras de adaptación a las condiciones climáticas y a las características del forraje que prevalecen en las condiciones extensivas de producción.

Este aporte es particularmente importante en la fase de cría, tanto a través de la implementación de planes sistemáticos de cruzamiento, como en su participación en la formación de razas sintéticas.

En términos generales podemos afirmar que en campos sobre Areniscas de Tacuarembó, como los de la Unidad "La Magnolia", con la utilización de estos tipos raciales, combinado con un ajuste de las prácticas de manejo, es posible obtener niveles de comportamiento y productividad similares a los que se logran en otras zonas del país, sobre suelos de mejor aptitud y con mayor incorporación de insumos.



Aportes sobre manejo y utilización de Campo Natural en Lomadas del Este



Programa Nacional Plantas Forrajeras
Ing. Agr. (PhD) Walter Ayala
Ing. Agr. (MPhil) Raúl Bermúdez

Contexto de la Región Este

Las pasturas naturales de la Región Este se caracterizan por presentar baja productividad, una marcada estacionalidad con un déficit invernal importante y un bajo valor nutritivo del forraje.

En esta región existe una serie de limitantes que reducen el potencial productivo, por lo que desde muchos aspectos se pueden considerar como ambientes con una capacidad de uso restringida. En ese sentido, es posible hablar de restricciones en la topografía, profundidad de los suelos, capacidad de almacenaje de agua, drenaje, fertilidad y acidez entre otros.

Su uso ha estado basado en una ganadería 100% extractiva, manejada básicamente bajo pastoreo continuo, lo que con el paso del tiempo ha determinado que las comunidades predominantes estén constituidas por especies con un alto grado de resistencia al pastoreo y rusticidad frente a las condiciones ambientales. La asociación *Paspalum notatum*–*Axonopus affinis* explica el 30% del forraje producido en algunas comunidades. Asimismo y a pesar de la diversidad existente, solamente 10 especies realizan el 77% del aporte de forraje en suelos de lomadas.

Otro aspecto que merece ser destacado es que en general la cobertura vegetal que se maneja es mínima y

menor aún en los períodos de penurias forrajeras como el invierno. Una reducida cobertura vegetal contribuye a aumentar la erosión, a reducir los niveles de materia orgánica y a incrementar los niveles de compactación.

En suma, la conjunción de varios de estos aspectos provocan una degradación paulatina del recurso y un enmalezamiento progresivo de muchas de estas comunidades, donde a su vez una serie de malezas de campo sucio (cardilla, paja estrelladora, senecio, y otras) limitan su capacidad productiva.

Tres grandes regiones asociadas fundamentalmente a las condiciones topográficas convergen en la Región Este: sierras, colinas y lomadas y llanuras. Es objetivo del presente artículo hacer referencia a información disponible para el área de lomadas generada fundamentalmente en la Unidad Experimental Palo a Pique.

Aptitud pastoril/agrícola de las Lomadas

Dentro de las lomadas se destacan dos unidades de suelo: Alférez y José Pedro Varela, alcanzando en conjunto un área aproximada a las 700.000 has. Los suelos dominantes son brunosoles y argisoles subeútricos y como asociados planosoles subeútricos que se ubican en zonas planas donde el drenaje es deficiente.

La fragilidad de estos suelos queda de manifiesto con las pérdidas por erosión registradas en la Unidad Experimental Palo a Pique, que para un campo natural bajo un manejo racional son del orden de 1.89 toneladas/ha/año, las que pueden multiplicarse por 10 cuando se pasa a un doble cultivo anual. Debido a esto, las recomendaciones elaboradas por la Dirección de Recursos Naturales Renovables del MGAP (2003) mencionan que los cultivos para esta región deberían realizarse siguiendo prácticas conservacionistas, recomendándose en especial la siembra directa o el cero laboreo.

Variabilidad productiva

Cuando se consideran ambientes con diferente potencial productivo dentro de la región Este, se puede observar que en la medida que las condiciones se hacen más favorables en términos de fertilidad y capacidad de almacenaje de agua, los niveles productivos del campo natural se incrementan y la variabilidad productiva disminuye. Esta variabilidad es máxima en suelos superficiales y en el verano. Dentro de las variables climáticas, la lluvia muestra un grado de asociación importante con la productividad de forraje, es así que las variaciones en producción anual de forraje en un trabajo de 5 años estuvieron explicadas en un 93% por las precipitaciones anuales y en un 96% por las lluvias del verano. En algunas comunidades, la producción de forraje en veranos lluviosos puede constituirse en el 50% de la producción total anual de forraje.

Producción y estacionalidad del campo natural

Los registros obtenidos en la Unidad Palo a Pique de INIA Treinta y Tres, muestran producciones de forraje del campo natural de 3.4 toneladas de materia seca/ha/año. El aporte por estación se muestra en el Cuadro 1. Para una serie de 13 años evaluados, los registros mínimos y máximos de producción fueron de 1.2 y 5.2 toneladas de materia seca /ha/año, de lo que se infiere que la producción animal se puede ver seriamente afectada entre un "mal" y un "buen" año, siendo la carga el factor de ajuste fundamental.

Cuadro 1- Aporte productivo por estación (% del total)

Verano	Otoño	Invierno	Primavera
35 %	26 %	11 %	28 %

Manejo de campo natural

Intensidad de pastoreo: Algunos estudios realizados bajo corte, donde se combinaron diferentes intensidades de defoliación, mostraron que en aquellos casos que se registraron diferencias, éstas siempre fueron a favor de las defoliaciones más intensas (2.5 cm), llegando a superar para un total de 5 años en un 16% la producción obtenida bajo defoliaciones menos intensas (7.5 cm).

Frecuencia de pastoreo: La frecuencia o el período entre sucesivas defoliaciones se estudió para un rango de 30 a 120 días, ocurriendo incrementos en la tasa de acumulación de biomasa hasta períodos de 90 días, comenzando posteriormente la ocurrencia de pérdidas de biomasa por procesos de envejecimiento y sombreado.

Sin duda los cambios que se registran en la pastura como consecuencia del manejo, aunque muchas veces imperceptibles, se comienzan a manifestar rápidamente. Pastoreos intensos y frecuentes promovieron un aumento del suelo descubierto, e incrementos de malezas ena-

nas menos productivas y gramíneas postradas y una reducción en el número de especies que explican el rendimiento de forraje, hecho que produce una mayor inestabilidad frente a condiciones de estrés.

Respuesta animal frente a diferentes manejos del pastoreo mixto

Para los suelos de Lomadas se evaluaron los efectos del sistema del pastoreo y la carga animal en 4 combinaciones:

Pastoreo continuo	0.75 UG/ha
Pastoreo continuo	0.92 UG/ha
Pastoreo rotativo	0.92 UG/ha
Pastoreo rotativo	1.07 UG/ha

Las condiciones fueron de pastoreo mixto con capones (2 dientes) y novillos (1 ½ años) en una relación lanar/vacuno 2:1. Las ganancias diarias de peso de los novillos sobre campo natural se muestran en el Cuadro 2. Se registran de manera consistente pérdidas de peso en el período invernal que van desde 248 hasta 469 gramos/animal/día, lo que se revierte en primavera donde se alcanzan ganancias entre 550 y 846 gramos/animal/día asociado a una mejora de la oferta de forraje en cantidad y calidad y a la realización de crecimiento compensatorio por parte de los animales.

Cuadro 2. Ganancias diarias (gramos/animal/día) de novillos pastoreando campo natural bajo diferentes dotaciones y sistemas de pastoreo entre el 2° y 4° año de evaluación

Años del sistema	Contínuo 0.75 UG/ha	Contínuo 0.92 UG/ha	Rotativo 0.92 UG/ha	Rotativo 1.07 UG/ha
2do. año	282	266	238	217
3er. año	267	305	327	184
4to año	321	318	284	190



Es posible afirmar que desde el punto de vista productivo en el comportamiento animal, básicamente cuenta lo que ocurre en primavera y verano, ya que las ganancias de otoño se neutralizan casi en su totalidad con las pérdidas de invierno (Figura 1).



Figura 1. Ganancias de peso por estación de novillos en pastoreo de campo natural (promedio de tres años)

Los lanares no vieron afectada su performance individual por efecto de la carga tanto en pastoreo rotativo como continuo, detectándose únicamente diferencias a favor del sistema de pastoreo continuo en el tercer año (26%).

Potencial productivo

Las evaluaciones realizadas se muestran en el Cuadro 3, y reflejan el potencial posible de lograr con categorías en crecimiento, bajo un manejo controlado y donde el total del área es aprovechable.

El aumento de carga bajo pastoreo continuo (0.75 vs 0.92 UG/ha) muestra una tendencia a incrementar el peso vivo vacuno, ovino y la producción de lana obtenidos por unidad de superficie.

En pastoreo rotativo, el incrementar la carga (0.92 a 1.07 UG/ha) mostró una reducción de la producción de carne vacuna, pero un aumento de la carne ovina y la producción de lana.

El nivel de carga de 1.07 UG/ha no resulta sustentable en el tiempo, ya que en el cuarto año de la evaluación fue necesario suplementar los novillos durante 45 días a los efectos de continuar la evaluación.

Por su parte, la comparación entre sistemas de pastoreo a una misma carga (continuo y rotativo a 0.92 UG/ha) no mostró diferencias significativas en el componente

vacuno y sólo en un año en el componente carne ovina y producción de lana a favor del sistema de pastoreo continuo.

Comentarios finales

Por décadas nuestros sistemas productivos han estado orientados a maximizar los niveles de productividad, muchas veces sin tener en cuenta la sustentabilidad de los mismos, proceso que en muchas regiones del mundo ha conducido a una degradación de los recursos. Es reconocido el valor de las pasturas como productor de recursos alimenticios, pero al mismo tiempo se le atribuye actualmente un valor sustancial en el mantenimiento de condiciones apropiadas en el ambiente. Frente a esta realidad, están ocurriendo una serie de redefiniciones de los sistemas pastoriles, donde comienzan a interactuar aspectos de productividad, éxito empresarial y cuidado ambiental. Por tanto frente al enfoque tradicionalista de “cosechar la máxima cantidad de forraje posible” se presenta un nuevo escenario donde esto es válido si se cumple “dentro de un marco sustentable y ambientalmente amigable”. Ya la carne, la leche o la lana no serán los únicos productos del sistema, sino que comenzarán a originarse “servicios ambientales”. Este cambio conceptual, que está ocurriendo a nivel de muchos países desarrollados, marca un reconocimiento del valor social de este tipo de prácticas, inmerso en un contexto socioeconómico en capacidad y cambio de uso de los recursos. Por tanto ya no sólo importarán indicadores tales como nivel de biomasa producida, valor nutritivo, ciclaje de nutrientes, sino que comienzan a tener incidencia parámetros que hacen al valor naturalístico como son la mitigación de gases de efecto invernadero, la biodiversidad o la calidad de agua entre otros. Hoy los desafíos a plantearse por más que para muchos parezcan lejanos pasan por definir *¿qué niveles de extracción/utilización de nuestros recursos debemos manejar a los efectos de mantener o incrementar el valor ambiental de nuestros sistemas?*

Agradecimiento: Al Ing. Agr. (PhD) José Terra por sus aportes a la elaboración del presente artículo.



Cuadro 3. Productividad física (kg/ha/año) en sistemas de campo natural de lomadas.

	Continuo 0.75 UG/ha	Continuo 0.92 UG/ha	Rotativo 0.92 UG/ha	Rotativo 1.07 UG/ha
P.vivo vacuno	88	108	103	84
P.vivo ovino	23	29	26	30
Lana	7	8	7	8

Jornadas de campo de Cultivos de Invierno: criterios de refertilización y comportamiento sanitario



Nota compendiada por Ing. Agr. (M.S) Ernesto Restaino
Unidad de Transferencia de Tecnología La Estanzuela *

Días pasado se llevaron a cabo dos jornadas de campo, referidas a cultivos de invierno, con el objetivo de cambiar ideas con técnicos zonales, visitar parcelas de trigo y cebada de materiales promisorios elite, presentar y demostrar nuevas herramientas disponibles para ajustar fertilización nitrogenada y evaluar el estado sanitario.

Estas dos actividades de campo se llevaron a cabo durante el mes de setiembre, en Dolores y Young, en Áreas Demostrativas ubicadas en lugares estratégicos para que puedan ser visitadas y vistas en forma continua por técnicos y productores.

- Área Demostrativa **La Estanzuela**, se encuentra ubicada en **Ruta 50, kilómetro 11**. Situada en la misma Estación Experimental.
- Área Demostrativa **DOLORES** se encuentra ubicada en **Ruta 105, kilómetro 49,5**. Es llevada a cabo en coordinación y con el importante apoyo de la Sociedad Agropecuaria de Dolores y la Estancia "La Media Agua".
- Área Demostrativa **YOUNG** se encuentra ubicada en **Ruta 3, kilómetro 313,5** (a escasos 3 kilómetros al nor-

te de Young). Es llevada a cabo en coordinación y con el importante apoyo de la Sociedad Rural de Río Negro, en el marco del Convenio que mantiene con INIA.

Estas tres Áreas Demostrativas son de exhibición permanente, todos los cultivares permanecen identificados y pueden ser observados y visitados en forma continua por productores y técnicos. La principal finalidad de estas parcelas de gran escala es lograr una mayor interacción con importantes zonas productivas para estos cultivos, generar información de chacra para materiales en etapas finales de liberación o recientemente liberados.

PUNTOS CENTRALES DE LAS JORNADAS

Refertilización Nitrogenada al final del macollaje

La Ing. Agr. Adriana García Lamothe destacó en la oportunidad que la producción intensiva de trigo demanda dosis altas de nitrógeno. El fertilizante nitrogenado es el insumo de mayor peso sobre la estructura de costos de producción en esos casos; no obstante, su impacto sobre el rendimiento es tal, que incrementa el margen bruto por hectárea. Por razones económicas y ambientales el N debe ser usado en forma eficiente, satisfaciendo la demanda del cultivo. En este sentido es conveniente contar con métodos objetivos y prácticos para estimar los requerimientos de fertilización en las diferentes etapas de crecimiento.

La demanda de N del trigo es escasa en los primeros estados de desarrollo y la concentración de nitrato en el suelo puede usarse para definir la necesidad de fertilizante hasta el inicio del macollaje. La aplicación de dosis altas de N en esa etapa suele resultar ineficiente. Es probable que haya pérdidas de N, pero aún si éstas no ocurrieran, la eficiencia de la fertilización es por lo común menor que cuando buena parte del N se difiere a etapas más tardías. Numerosos factores contribuirían a explicar este hecho: el desarrollo excesivo de macollos,

* En base a Serie de Actividades de Difusión 423 y 424, Setiembre 2005.

Autores: Ing. Agr. (MSc.) Rúben Verges,
Ing. Agr. (MSc.) Martha Díaz,
Ing. Agr. (PhD) Silvia Germán,
Ing. Agr. (PhD.) Silvia Pereyra,
Ing. Agr. (PhD.) Juan Enrique Díaz,
Ing. Agr. (MSc.) Adriana García,

mayor altura de cañas, condiciones más propicias para el ataque de plagas o enfermedades, mayor consumo de agua, desuniformidad en la maduración del cultivo, entre otros. Al comenzar el macollaje, la demanda de N aumenta y permanece a tasa más o menos constante durante todo el proceso. Finalizada esta etapa (Z30) el cultivo habrá absorbido aproximadamente la tercera parte de sus requerimientos totales de N, y está por comenzar el período de mayor producción de biomasa y necesidad de N.

Entre el inicio del encañado y floración la demanda de N es muy alta. El N que se aplica finalizado el macollaje puede ser usado en forma muy eficiente por el cultivo, si no existen factores limitantes que reduzcan su absorción. Aunque el efecto sobre la producción de espigas suele ser escaso, la fijación de granos por unidad de área resulta comúnmente mayor que con la aplicación temprana, con la ventaja de que el grano tendrá mayor concentración de proteína y por lo tanto mejor calidad para panificación.

Para decidir la refertilización con N en este estado del cultivo el indicador de nitrato en el suelo es de utilidad relativa. Sólo sirve para decidir si es necesario o no fertilizar, pero no para establecer cuánto N aplicar. En cambio, el estatus de N en plantas a Z30 permite una recomendación más precisa.

La concentración de clorofila en los tejidos depende del estatus de N de la planta, por lo que a partir de la determinación de su contenido se puede estimar la concentración de N. La División de Análisis de Suelo y Planta de la compañía Minolta desarrolló un medidor portátil de clorofila, el SPAD 502, que puede determinar en forma instantánea el contenido relativo de este compuesto en las hojas. El aparato mide la cantidad de luz transmitida por la hoja, la que llega a un receptor que la convierte en señal eléctrica, y luego en señal digital, la que aparece en la pantalla y corresponde al contenido relativo de clorofila.



Área experimental Cereales de invierno en La Estanzuela

Este equipo fue utilizado en las distintas chacras a modo demostrativo y viene siendo usado normalmente en las parcelas para ajustar las dosis de refertilización nitrogenada. Los asistentes pudieron intercambiar opiniones acerca de la utilidad de esta herramienta, seguramente limitada hoy en día en su aplicación generalizada por el costo del equipo (aprox. U\$S 1.200). Posiblemente considerando su costo podría ser una herramienta a utilizar en grupo o por cooperativas en forma de servicio técnico a sus asociados o agrupados.

Más allá de este aspecto aún falta seguir trabajando en calibraciones, tal como mencionara García Lamothe, específicamente con distintas variedades de trigo y cebada, dado que el color determinado por cada variedad es también un factor a ajustar.

Aspectos sanitarios en trigos y cebadas

Obviamente el comportamiento sanitario a la fecha fue de alguna forma determinado por condiciones climáticas predisponentes. Las Ing. Agr. Martha Díaz y Silvia Pereyra (Programa de Cultivos de Invierno), destacaron que las condiciones climáticas del otoño/invierno 2005 (exceso de precipitaciones y temperaturas más altas que lo normal) redujeron el área de siembra del cultivo.

Concretamente en Estanzuela durante el periodo mayo/agosto las precipitaciones superaron a las normales en la última década de mayo, primera y segunda de junio, segunda de julio y segunda y tercera de agosto. En Young las precipitaciones fueron claramente superiores al promedio histórico en los meses de mayo y junio y se ubicaron por debajo en los meses de julio y agosto. La temperatura media fue entre 1° y/o 2° C superior a lo normal desde la primera década de junio hasta la primera década de agosto en Estanzuela, mientras que en Young la temperatura media superó entre 1° y 4° C la temperatura media histórica para Paysandú. Desde el punto de vista sanitario esto ha determinado que la roya de la hoja de trigo sea la enfermedad presente en el país con mayor incidencia y severidad. Su distribución es generalizada, con mayores niveles de severidad en el norte. La septoriosis y mancha parda o amarilla están presentes pero con baja incidencia y severidad.

Comportamiento varietal de Trigo

La Ing. Martha Díaz, resumía asimismo que los cultivares tienen un comportamiento diferencial frente a las principales enfermedades que se encuentran en el país (Cuadro 1). Esta información está disponible en la página Web de INIA en el Programa Nacional de Evaluación de Cultivares. La elección del cultivar juega un papel importante en la sanidad del

Cuadro 1. Comportamiento frente a las principales enfermedades de cultivares de trigo comerciales, 2005.

Variedad	FUS	ST	DTR	BS	RH	RE	RT	OI	BACTERIA Pseudo	BACTERIA xantho
Baguette 13 P	I/A	B/I	B/I	I	A	S/I	A	B	I	S/I
E. Pelón 90	I/A	I	I	I	A	MB	B	B/I	B	S/I
I. Mirlo	A	B	I	B	A	B	B	B/I	I/A	S/I
INIA Caburé	I	I	I	S/I	A	B	S/I	I/A	I	S/I
Onix	I	B	I	I/A	I/A	S/I	B	B	B	S/I
INIA Churrinche	I	I	I	I	I	A	B	B/I	I/A	S/I
INIA Tero	B/I	I	I	I	B/I	S/I	B	MB	I	S/I
Baguette 10	A	I	A	S/I	A	S/I	A	S/I	I	S/I
INIA Torcaza	I	B/I	I	I/A	I	S/I	S/I	I/A	B/I	S/I
INIA Gavilán	A	I	B/I	I/A	I	S/I	S/I	I	B	S/I
INIA Tijereta	I/A	I/A	I	B	B/I	B	B	B/I	B	I
INIA Gorrión	I	I	I	I/A	B	S/I	S/I	I	B	S/I
B. Guapo	I/A	A	I	S/I	B	B	B	B/I	I	S/I

FUS: Fusoriosis
ST: septoriosis, DTR: mancha parda, BS: mancha marrón, RH: roya de la hoja, RE: roya estriada, RT: roya del tallo,OI: oidio *Pseudo: Pseudomonas, Xantho: Xanthomonas.*
S/I: sin información A: alto nivel de infección, I: intermedio nivel de infección, B: bajo nivel de infección
Fuente: M. Díaz, S. Germán, M. Castro, 2005

cultivo y el conocer las característi-
cas de cada uno ayuda a planificar
el manejo del cultivo.
La identificación correcta de la en-
fermedad presente en la chacra es
muy importante. Si el cultivo presenta
manchas foliares, hay que diferen-
ciar si son causadas por bacterias u
hongos. En el caso de ser causadas
por bacterias no tenemos posibilida-
des de resolver el problema median-
te aplicaciones, ya que los fungici-
das no las controlan. Si las manchas
son causadas por hongos (septorio-
sis, mancha parda o amarilla y man-
cha marrón), sí pueden ser contro-
ladas por fungicidas, aunque las
dosis a usar pueden ser diferentes.
Si los síntomas son de oidio o roya

de la hoja, también estamos en con-
diciones de lograr un buen control
por parte de los fungicidas.

Recomendaciones

Si se ha seleccionando la chacra con
una adecuada rotación de modo que
en el lugar no estén presentes los
microorganismos responsables de
producir enfermedades, si se ha pro-
tegido la semilla de los patógenos
que ella pudiera introducir, si se ha
seleccionado una variedad modera-
damente resistente y/o susceptible
a algunas de las enfermedades
presentes en el país y de todos modos
aún subsisten los problemas sanitarios
debemos estar preparados para el con-

trol químico de la enfermedad, sobre
todo si se trata de un cultivo bien im-
plantado, con una expectativa de rendi-
miento que nos permita la inversión del
tratamiento.

En este momento de la zafra, en el que
ya se han tomado decisiones previas,
sólo queda enfocar el/o los problemas
sanitarios presentes a través del con-
trol químico.

Si los cultivos alcanzan los niveles
críticos de infección se deben tratar
y la elección del producto depende-
rá de la enfermedad que se quiere
controlar. Desde hace varios años se
han probado fungicidas para el con-
trol de septoriosis, mancha amarilla,
roya de la hoja y fusariosis de la es-
piga. El resumen de la eficiencia de
control encontrada se presenta en
el Cuadro 2.

Situación sanitaria de los cultivos
de cebada a setiembre 2005

Para el caso de cebada, la Ing. Agr.
Silvia Pereyra destacó que este año
se han registrado infecciones tem-
pranas de roya de la hoja en ce-
bada (desde macollaje), particular-
mente en el norte del área de siem-
bra, situación que no es común en
el cultivo.
Esta situación ha ocurrido básica-
mente por las condiciones de tem-



Cultivares de cebada

Cuadro 2. Eficiencia de control de los fungicidas evaluados en La Estanzuela promedio de los años 1984/2003 para septoriosis, promedio (1998-2003) para mancha amarilla, promedio (1993-2003) para roya de la hoja y promedio (1991-2002) para fusariosis de la espiga.

Ingrediente activo (nombre comercial evaluado)	ST	MA	RH	FUS	OIDIO***
Carbendazim + epoxiconazol (Swing)	I	I	A	I	A
Difenoconazol + propiconazol (Taspa)	I	I	I	-	I
Metconazol (Caramba)	-	I	I/B	A	A
Propiconazol (Tilt)	A/I*	-	I-A	-	A
Tebuconazol (Folicur)	I	I	I-A	A	A
Flusilazol + carbendazim (Fusión)	A	A	I-A	-	-
Propiconazol + ciproconazol (Artea)	I	B/A*	I-A	-	-
Azoxistrobin (Amistar)	B/I*	I/A*	-	-	B
Azoxistrobin + A.M. (Amistar + Nimbus)	I	I	I-A	-	-
Azoxistrobin+ ciproconazol +A.M. (AmistarXtra + Nimbus)	I	I	I-A	-	-
Trifloxistrobin + ciproconazol (Sphere)	I	I	I	-	A
Piraclostrobin + epoxiconazol (Opera)	A	I/A*	I-A	A	A
Trifloxistrobin + propiconazol (Stratego)	I	B/I*	A	-	I
Kresoxim-metil + epoxiconazol (Allegro)	A	A	A	-	A
Trifloxistrobin + tebuconazol (Nativo)	A	I/A**	I-A	I	-

* Depende de la dosis ** Depende de la formulación *** Información extranjera

peraturas favorables durante el invierno (superiores a la normal), a la supervivencia de inóculo en plantas espontáneas (guachas) durante el verano y otoño, y por las siembras tardías del cultivo como otro factor adicional que favorece el desarrollo de la enfermedad. Pereyra mencionó además que en el año 2004 se identificó una nueva raza virulenta sobre la mayoría de los cultivares comerciales, lo que amplía el área de multiplicación de inóculo.

El oídio de la cebada presentó niveles importantes de infección en el año 2004, siendo una de las principales causas de aplicación de fungicidas en la presente zafra, constataándose infecciones tempranas principalmente en aquellos cultivares categorizados como susceptibles.

En menor frecuencia a las enfermedades anteriormente mencionadas, se ha registrado la presencia de mancha en red común en cultivares susceptibles y mancha en red tipo spot. Esta última en mayor frecuencia en situaciones de cultivos sobre rastrojo de cebada del 2004.

Primer gran requisito: la correcta identificación de enfermedades.

La Ing. Silvia Pereyra insistió en la importancia de diagnosticar la enfermedad presente en forma correcta. En este sentido INIA La Estanzuela ha re-editado un manual con descripción de síntomas con fotos de las distintas enfermedades (Boletín de Divulgación 61, 2005), que es de gran ayuda en la identificación correcta del patógeno.

Algunos síntomas, especialmente los iniciales de mancha en red común, mancha en red tipo spot, mancha borrosa, Ramularia, manchas fisiológicas y reacciones necróticas de oídio, se confunden fácilmente y pueden requerir de una inspección más detallada.

Para un diagnóstico más preciso se pueden enviar muestras al Laboratorio de Fitopatología de INIA La Estanzuela (Ruta 50 km 11, Colonia).



Vista de los participantes de una de las Jornadas de campo

Cuadro 3. Caracterización del comportamiento sanitario de cultivares de cebada cervicera en producción y con tres años o más en evaluación final.

Cultivares	MB	MR	ESC	RH	FUS	OIDIO
AMBEV 488	IA	BI	I	BI	I	IA
CLE 202 (INIA CEIBO)	IA	B	B	A	IA	BI
CLE 203 (INIA AROMO)	IA	B	I	A	A	B
MUSA 016	I	IA	IA	A	A	BI
MUSA 936	IA	B	A	IA	IA	IA
NORTEÑA CARUMBE	I	BI	I	I	A	IA
NORTEÑA DAYMAN	I	I	I	A	IA	IA
PERUN	BI	A	IA	I	A	B
QUILMES AYELEN	I	IA	IA	I	I	B
DANUTA	I	I	B	B	BI	B
QUILMES AINARA	I	I	A	B	-	-
CLIPPER (tlp)	I	I	A	A	IA	IA
Ac 92/5943/4	I	IA	A	B	I	B
Ac/89/5197/3	I	IA	I	B	IA	B
CLE 226	BI	BI	I	B	BI	B
CLE 233	I	B	B	I	I	B
CLE 232	BI	B	B	I	I	B

Modificado de Pereyra, Germán y Castro, 2005
MB: mancha borrosa causada por *Bipolaris sorokiniana*, MR: mancha en red causada por *Drechslera teres*, ESC: escaldadura causada por *Rynchosporium secalis*, RH: roya de la hoja causada por *Puccinia hordei*, FUS: fusariosis de la espiga causada por *Fusarium* spp., OIDIO: causada por *Blumeria graminis* f.sp. *hordei*. B: baja susceptibilidad, I: susceptibilidad intermedia; A: alta susceptibilidad.

Importante:

- Monitorear especialmente aquellos cultivos en situación de mayor riesgo: cultivares susceptibles y/o sobre rastrojo de cebada
- Las aplicaciones de fungicidas en los momentos críticos (temprano en el desarrollo de la epidemia) permiten retardar el desarrollo de la enfermedad.



Naturalmente, y como mencionáramos en el caso de trigo, existen diferencias en cuanto al comportamiento de los distintos materiales a las enfermedades, lo que se presenta en el Cuadro 3.

Lógicamente, el control químico es una herramienta que ésta disponible para los productores y técnicos, siempre que la infección alcance niveles críticos. Es importante seleccionar aquel que es más efectivo contra la(s) enfermedad(es) presente(s) en el cultivo. En el Cuadro 4 se presenta la información disponible.

Los productos más eficientes para el control de oidio son tanto los triazoles como las mezclas de triazoles con estrobilurinas.

Cuadro 4. Comportamiento de distintos fungicidas evaluados para el control de enfermedades en cebada en INIA La Estanzuela (1998-2004)

Ingrediente activo (nombre comercial evaluado)	MR ¹ ESC ¹ MB ¹ RH ¹ FUS ¹				
Carbendazim + epoxiconazol (Swing)	I ²	I	-	-	-
Difenoconazol + propiconazol (Taspa)	I	I	-	-	-
Metconazol (Caramba)	I	I	-	-	I-A
Propiconazol (Tilt)	I	I	-	I-A	-
Tebuconazol (Folicur)	I	I	-	I-A	I-A
Flusilazol + carbendazim (Fusión)	I-A ³	-	I ³	A ³	I ³
Propiconazol + ciproconazol (Artea)	I-A ³	-	A ³	A ³	-
Azoxistrobin (Amistar)	B ⁴ /A	B	-	-	B ³
Azoxistrobin + A.M. (Amistar + Nimbus)	I ³	-	A ³	A ³	-
Azoxistrobin+ ciproconazol +A.M (AmistarXtra+Nimbus)	A ³	-	A ³	A ³	-
Trifloxistrobin + ciproconazol (Sphere)	A	I-A	A ³	-	-
Piraclostrobin + epoxiconazol (Opera)	A	A	A ³	A ³	I
Trifloxistrobin + propiconazol (Stratego)	I-A	A	-	-	-
Kresoxim-metil + epoxiconazol (Allegro)	A	-	A ³	A ³	I ³
Trifloxistrobin + tebuconazol (Nativo)	A	-	A ³	A ³	-

¹ MB: mancha borrosa, MR: mancha en red, ESC: escaldadura, RH: roya de la hoja, FUS: fusariosis de la espiga
² Eficiencias de control: A: ALTA I: INTERMEDIA; B: BAJA
³: Información de un año
⁴: Baja eficiencia con condiciones de altas precipitaciones luego de la aplicación del fungicida

Medición de área foliar de la vid: una herramienta para producir vinos de calidad.



Ing. Agr. (MSc) Edgardo Disegna¹,
Ing. Agr. Andrés Coniberti²,
Dr. Eduardo Dellacassa³

Introducción

La calidad de la uva y por tanto del vino, es el resultado de la interacción de numerosos factores que involucran aspectos biológicos (variedad, clon, portainjerto, estado sanitario), físicos (tipo de suelo y su manejo), climáticos (temperatura, pluviometría, luz) y culturales (densidad de plantación, conducción, poda – carga de fruta, manejo de la vegetación, fertilización).

La conjunción y manejo armónico de estos factores, condicionarán por tanto, las potencialidades cualitativas de un determinado viñedo.

Evidentemente, sobre gran parte de los factores antes mencionados, nuestra intervención queda prácticamente limitada a la toma de decisiones previas a la plantación. Debemos por tanto elegir que variedad - clon plantar y sobre que pie estará, con que forma geométrica será conducido nuestro viñedo, a que distancia estarán las plantas y cual será luego el manejo que le hagamos, entendiéndose por ello: la fertilización, el laboreo del suelo, las aplicaciones sanitarias, la poda y las operaciones sobre la vegetación, entre otras.

Si bien no podremos incidir sobre las condiciones macro climáticas de la región (lluvia, temperatura ambiente, luminosidad y viento), existen diferentes “técnicas” de manejo que nos permiten actuar fundamentalmente

sobre el microclima de la planta y sus partes, es decir sobre las hojas, brotes y racimos. Tal es el caso de las denominadas “operaciones en verde”, que incluyen: tipo e intensidad de poda, desbrotado, desfeminado (deschuponado), deshojado, despuntes (rognage – écima-gé) y el raleo de racimos que determinará la cantidad de frutas capaz de soportar la planta.

Este último aspecto – la cantidad de fruta por planta – es uno de los principales factores que afectan significativamente la calidad de la uva y el vino.

Importancia del número de racimos (“carga”) de fruta por planta.

Es ampliamente conocido y aceptado por técnicos y viticultores, que la cantidad de racimos por planta (carga) se correlaciona negativamente con la calidad de la uva. Si comparamos plantas de igual porte y cultivadas en las mismas condiciones, aquellas que tienen una excesiva carga, producirán uvas con menor cantidad de azúcar – y por tanto menor grado alcohólico – menos coloreadas y con menor intensidad aromática, produciendo vinos de menor cuerpo y más “planos”.

La influencia desfavorable de las altas producciones sobre la calidad global de los vinos es principalmente atribuible, en términos simples, a un desbalance entre los centros productores de azúcares a través de la fotosíntesis, es decir las hojas (área foliar), y los que deberían ser los principales demandantes durante el proceso de maduración de la uva, es decir los racimos. Por lo expuesto anteriormente, un adecuado balance entre la superficie foliar y la producción resulta un factor relevante para la obtención de vinos de alta calidad.

La fotosíntesis como proceso altamente dependiente de la luz, está no sólo relacionada a las condiciones climáticas, sino también a prácticas culturales que afectan la intercepción solar.

1- Programa Nacional Fruticultura - INIA

2- Ayudante Facultad de Química. Proyecto INIA LIA 055

3- Prof. Agregado Facultad de Química

Asimismo, condiciones de estrés climático o sanitario que perjudiquen a las hojas y reduzcan la fotosíntesis, serán perjudiciales y afectarán aún más la calidad de la uva y en mayor grado a plantas con altos rendimientos.

¿Cuál es la relación Área Foliar/carga óptima para la producción de vinos de calidad?

La determinación de esta relación ha sido estudiada por fisiólogos de todo el mundo, preocupados por su influencia en la calidad de los vinos. En términos generales, y por estar relacionada al proceso de fotosíntesis, los resultados alcanzados por los investigadores han sido variables para cada situación y altamente dependientes de las condiciones climáticas de cada región. Es así que los diferentes autores mencionan que las relaciones ideales varían de 1 m² de área foliar por kilo de uva en condiciones de climas cálidos y soleados, a 1,5 m² de área foliar por kilo de uva en condiciones más frescas y menos soleadas.

En el marco del Proyecto LIA 055 entre INIA y Facultad de Química: "Efectos de la tecnología vitícola y enológica para la producción de vinos Tannat de exportación" se vienen desarrollando desde el año 2003, ensayos para determinar dicha relación para las condiciones del Sur del Uruguay.

Los ensayos se vienen realizando en INIA Las Brujas y en Juanicó sobre plantas de Tannat conducidas en Espaldera y Lyra.

Los resultados preliminares de los 2 años de estudio, señalan que:

- Esta relación afecta el contenido de azúcares del vino y por tanto su grado alcohólico, así como el color (contenido total de antocianos y su extractibilidad). (Gráficas 1 y 2).
- Para las condiciones del Sur de Uruguay, este cociente estaría en torno a 1,8 – 2 m² de superficie de vegetación efectivamente expuesta al sol por kilo de uva, o dicho de otra forma: para producir un vino de alta calidad la planta no deberá tener más de 0,5 a 0,6 kg de uva/m² de vegetación. (Gráficas 1 y 2).



Gráfica 1 - Efectos de la relación área foliar/carga en el contenido de azúcares de la uva.



Gráfica 2 - Efecto de la relación área foliar/carga en el color (contenido de antocianos) de la uva

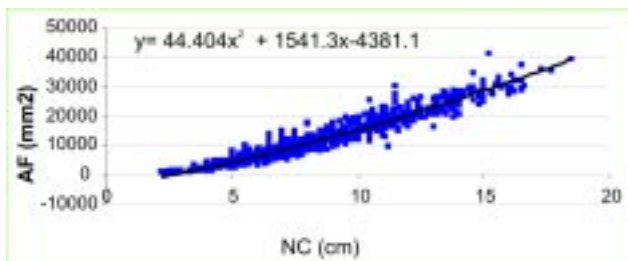
- El sistema de conducción puede afectar esa relación, permitiendo que aquellos como la lyra que tienen una mayor captación e interceptación solar soporten una mayor carga, para lograr igual calidad de vino.

En las condiciones del sur del país, para lograr un vino de alta calidad la superficie de área foliar por kilo de uva debe ser de 1,8 a 2 m²



¿Cómo medimos el área foliar?

Dentro de las actividades de investigación del Proyecto LIA 055, se ha desarrollado un sistema no destructivo que nos permite calcular en forma relativamente sencilla el área foliar de un viñedo, realizando mediciones de una muestra de hojas. El sistema se basa en la correlación existente entre la nervadura central de la hoja y su área (Carbonneau, A., 1976), la cual es altamente significativa (Gráfica 3).



Gráfica 3 - Relación área foliar/largo de Nervadura Central de la hoja (En el gráfico se observa la ecuación de la recta)

De esta forma, midiendo con una regla, las hojas de 40 brotes – correspondientes a 20 plantas representativas del viñedo – podemos determinar el área foliar del mismo. Las medidas se ingresan en planillas de un software que fue creado a tales efectos, completando las mismas con datos adicionales que incluyen el número total de brotes por planta y el número de cepas por hectárea, de manera de obtener al final del proceso, el área foliar por planta y por hectárea. El software – disponible en un CD – cuenta con una versión extendida en la que se deben ingresar los datos de la medida en centímetros de la nervadura

central de todas las hojas y una versión simplificada en que solo es necesario medir el 30% de las hojas del brote.

Ambas versiones han resultado ser igualmente efectivas en las mediciones de área foliar.

¿Cómo decidimos que “carga” dejar en función del área foliar de la planta?

Las mediciones y cálculos del área foliar de las plantas, se deberían realizar previo al raleo. Generalmente éste se efectúa cuando las uvas rojas comienzan a colorearse (envero), y en ese momento la viña prácticamente ha adquirido su porte definitivo. Si bien en algunos años y viñedos, las condiciones climáticas (excesiva lluvia) y de suelo (suelos muy fértiles), pueden ser propicios para que la planta siga creciendo, en general en este momento (comienzos de enero) se ha alcanzado la máxima área foliar.

Es en este momento cuando debemos decidir cuantos racimos por planta dejar. Para ello, mediante un muestreo determinamos el peso promedio de los racimos, ayudándonos también de datos históricos que nos permiten estimarlo. Antecedentes experimentales de 12 años, nos indican que el peso a cosecha de los racimos de Tannat varían de 280 a 320 gramos en promedio.

Lo ideal es clasificar los racimos en tamaños y de esta forma promediar la carga de las plantas. Con los datos del área foliar promedio por planta y del peso promedio de los racimos, podemos determinar la carga a dejar para que la relación entre el área y la producción estén en el rango óptimo antes mencionado, es decir entre 1,8 a 2 m² de área foliar por kilo de uva.



Previsión de productividad y calidad en citrus: herramientas para una gestión sustentable



Ing. Agr. (MSc) Alvaro Otero ¹
 Ing. Agr. (MSc) Carmen Goñi ¹
 Ing. Agr. (MSc) Fernando Carrau ¹
 Ing. Agr. Elina Zefferino ²
 Ing. Agr. Michael Brennan ²

Introducción

En los meses de septiembre y octubre de cada año, cuando los azahares están en su plenitud de aromas, era habitual observar, hace unos 30 o 40 años, a personas negociando por la cosecha de fruta cítrica venidera, llegando a concretar en muchos casos la "compra de la cosecha". Muchos años han pasado desde esos tiempos, se han producido variaciones importantes en los mecanismos de compra, han aumentado los requerimientos de nuestros compradores, quienes ya no son solamente locales sino internacionales de ultramar, con importantes exigencias en la calidad de la fruta cítrica para consumo en fresco. Esto determina que se requieran grandes volúmenes de producción, con la mayor calidad posible de fruta, no sólo para la satisfacción natural a nuestros clientes, con preferencias bastante cambiantes, sino porque lo requiere el propio trabajo de selección, acondicionamiento, embalaje y transporte de la fruta, el que al ser un componente fijo muy alto afecta de manera importante el costo final del producto.

A pesar de ello, se mantiene en pie la necesidad de concretar o por lo menos conocer cuales serán las oportunidades de la producción cítrica del año, a efectos de anticipar las negociaciones de venta y buscar los mejores mercados. En este sentido, a diferencia de lo que sucedía décadas pasadas, los márgenes de error en la

toma de decisiones técnicas son cada vez menores, en cuanto a calidad y cantidad de fruta cítrica producida. Conocer la calidad y cantidad de fruta a ofertar, con varios meses de anticipación, nos permitirá –como sucede habitualmente en el negocio citrícola– colocar la mayor cantidad de fruta disponible, adecuando la calidad a las exigencias de cada mercado particular.

INIA, a través del Programa Nacional de Citricultura, viene trabajando conjuntamente con el sector citrícola, en diferentes metodologías para la estimación y pronóstico del rendimiento productivo y de calidad en cítricos. Esta es una tarea difícil a nivel predial, donde se combina la poca información general, con la abundante experiencia empírica personal, muchas veces subjetiva. La escasez de protocolos en los que se determinen los distintos componentes a evaluar, ha sido una dificultad importante en el desarrollo de estas técnicas, que resultan de imperiosa necesidad en el momento de definir la estrategia comercial de los productores citrícolas con vistas al mercado de ultramar.

Estas técnicas van desde el simple muestreo hasta la incorporación de Sistemas de Información Geográfica, y se pueden separar en tres grupos de actividades con diferentes grados de desarrollo y niveles de adopción tecnológica por parte de nuestros citricultores.

1º Etapa. ¿Qué es lo que tenemos? Muestreos.

Una característica general de nuestra producción citrícola, al igual que otros países de producción de fruta en fresco, es que los lotes o cuadros de producción son relativamente pequeños, entre el 75 y 80% de los mismos tienen hasta 750 plantas (MGAP/DGSA, 2005). Los cuadros de producción son la unidad de manejo más comúnmente utilizada a efectos de definir criterios de manejo, cosecha y decisiones de exportación. Esta característica, asociada a la gran variación de suelos y

1 Programa Nacional Citricultura INIA
 2 DGSA/MGAP. Salto.

condiciones microclimáticas, aún dentro de la misma región productiva, genera condiciones productivas muy distintas, lo que determina que la uniformidad y cuantificación de los mismos sea muy laboriosa.

INIA viene desarrollando desde 1995 procedimientos para:

- la estimación del tamaño promedio de frutos en distintas variedades cítricas.
- la estimación de la distribución del tamaño de los frutos.
- la cuantificación de la calidad externa de la fruta cítrica en un momento dado.

En este sentido, la correcta planificación y oportunidad del muestreo de campo, harán que la representatividad de los resultados de la muestra tomada de esa población (cuadro de producción) sea cada vez más eficiente, minimizando los costos del procedimiento. El muestreo para la estimación del tamaño de fruto permite decidir qué destino va a tener esa fruta, lo que asociado a la estimación de calibres en la cosecha, permite el cálculo de los porcentajes esperados de fruta en los calibres de mejor precio. Con la cuantificación de la calidad externa de la fruta, también estamos en condiciones de decidir el destino que va a tener la misma (industria, mercado doméstico o exportación), antes de pasar por el packing, lo que produce una enorme reducción del costo.



Por otro lado, los mismos protocolos de muestreo, llevados a cabo durante el período de crecimiento del fruto, permiten la toma de decisiones de manejo productivo y sanitario, para corregir algún problema encontrado en el campo. En este sentido, por ejemplo, el excesivo porcentaje de frutos grandes se podrá corregir por la reducción del riego si fuera el caso; por el contrario, un excesivo porcentaje de frutos pequeños, lleva a decisiones de remoción de frutos, si es el momento oportuno.

Se puede evitar también el aumento de daños en la calidad de la fruta luego de su aparición, como es el caso de algunas plagas y enfermedades.

Estos protocolos o procedimientos de muestreo permiten determinar el número mínimo de árboles y frutos dentro de los árboles que se deben evaluar para estimar el tamaño medio de los mismos o la distribución de calibres para un cuadro en producción.

2º Etapa. ¿Qué se tendrá en la cosecha? Modelos y Pronósticos.

Cuando los muestreos se realizan durante el período de crecimiento permiten obtener un *estado de situación*, propio de cada realidad productiva. Cuantificando el mismo estaremos en condiciones de *proyectar* esos muestreos, para pronosticar el resultado final de la cosecha en calidad, tamaño y peso, dentro de intervalos de confianza y de precisiones previamente establecidas. Es en este punto donde INIA trabaja ajustando modelos fenológicos y de crecimiento de brotes y frutos. Se realizan concretamente ajustes de modelos de desarrollo floral de cítricos, para pronosticar la fecha tentativa de plena flor, así como la duración de la floración. Estos constituyen datos de especial relevancia tanto en la preparación de luchas contra heladas, cuando las floraciones son muy tempranas, como para la elección del momento y tipo de agroquímico a utilizar en la sanidad del cultivo o en la planificación operativa de la misma.

Por otro lado, con el desarrollo de modelos de crecimiento de frutos en variedades como Navel, Valencia, Satsuma, Clementina y Limón, se está en condiciones de determinar el diámetro promedio de los frutos en un momento futuro determinado o en la cosecha, y la distribución de los frutos correspondiente a cada categoría de tamaño, considerando variables como lluvia, temperatura, diámetro inicial y número de frutos.

Esto permite realizar pronósticos del tamaño con entre 2 y 6 meses de anterioridad, dependiendo de la variedad, y además da elementos para tomar decisiones de manejo corrigiendo algo no deseado (ejemplo: aumento del riego al final del crecimiento del fruto en variedades como naranja Navel para aumentar su tamaño cuando es demasiado pequeño).

Con los modelos de crecimiento de brotes (en desarrollo), se estaría además en condiciones de determinar la duración de ese período, de acuerdo a la temperatura, lluvias y carga de frutos; de esta forma se pueden estimar tiempos de susceptibilidad a enfermedades y plagas, lo que resulta una información muy valiosa en los sistemas de producción integrada.

Simultáneamente al desarrollo o ajuste de modelos productivos y de crecimiento, se utilizan interrelaciones para hacer predicciones del rendimiento en las distintas variedades.

La predicción de rendimientos de cítricos en Uruguay tiene un componente de conocimiento empírico muy

importante, en donde el “experto” lo realiza en base a su experiencia y algún dato histórico.

INIA a través del Programa Nacional de Citricultura, ha desarrollado procedimientos con base científica y de fácil uso en la estimación de rendimientos, definiendo tres líneas de trabajo:

- La estimación del futuro rendimiento en base a la intensidad y calidad de la floración.
- El diseño de modelos productivos en función de las relaciones causales fenológicas y edafo-climáticas.
- La estimación del rendimiento en base a muestreos y modelos de desarrollo de frutos.

En cítricos se han encontrado relaciones importantes entre la floración y el número de frutos que permanecerá en la planta. Estas relaciones no son iguales en todas las variedades. En variedades como naranja Valencia o mandarina Satsuma -entre otras-, la relación es positiva: a mayor cantidad de flores producen mayor cantidad de frutos (Figura 1). De esta forma, estimando la intensidad de la floración en categorías tendremos una estimación bastante aceptable del rendimiento futuro (Kg/planta), con una precisión razonable a un pronóstico de hasta 9 meses.

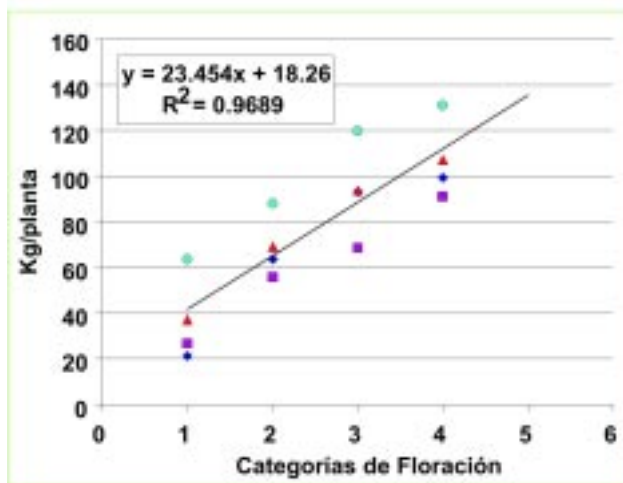


Figura 1: Relación entre la floración y el rendimiento. Mandarina Satsuma Owari. Salto.

Los modelos productivos permiten tomar decisiones importantes cuando esta estimación de rendimientos no es la esperada. Es así que en determinadas variedades como naranja Valencia, el número de brotes en la estación de crecimiento es un componente importante de la floración siguiente y ésta del rendimiento (Figura 2). El número de frutos creciendo en la planta determinará en forma significativa (además de las condiciones de manejo y climáticas) la intensidad de las brotaciones (número y largo de brote); así conociendo estas relaciones causales, estaremos en condiciones de controlar los componentes del rendimiento a través de medidas de manejo.

Combinando el muestreo del diámetro del fruto, la estimación del número de frutos por planta y la proyección del diámetro (peso) en el momento de la cosecha, se

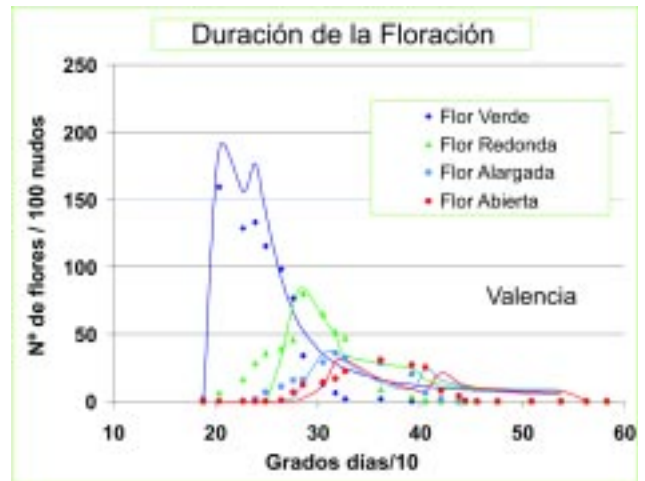


Figura 2. Modelo de desarrollo floral en cítricos. Puntos: datos reales. Líneas: estimación del modelo. Naranja Valencia. Salto.

llega a tener una buena estimación del rendimiento de un cuadro de producción (toneladas/ha).

A su vez han sido desarrolladas metodologías para el pronóstico de la calidad interna de la fruta, principalmente cantidad de azúcares y acidez. Éstas se desarrollaron con anterioridad en otros países y en oportunidad del Convenio de Cooperación Técnica INIA-JICA (1995-2000), se ajustaron en INIA Salto Grande procedimientos similares para algunas variedades cítricas. De esta forma los muestreos del contenido de sólidos solubles (° Brix) y acidez titulable de los frutos cítricos, realizados en fines de diciembre, otro a los 15 días y 20 días después, permiten una buena estimación, de acuerdo a la temperatura (grados/día), de los valores de madurez interna en un momento determinado o cuando se va a llegar a un umbral prefijado.



3º Etapa. Las mejores decisiones en función de la variabilidad real. Sistemas de Información Geográfica.

Los sistemas de información geográfica (bases de datos espacialmente estructuradas), son herramientas que permiten la integración de muchas disciplinas o factores de producción.

Estos componentes de la producción interrelacionados geográficamente nos dan el escenario real de la variabilidad generada por los suelos, el microclima, la topografía y la historia productiva anterior, entre otros. Estos datos de por sí o combinados generarán mapas de trabajo, que a través de modelos de crecimiento, productivos, de plagas y enfermedades, etc., permiten evaluar los posibles escenarios actuales y futuros (evaluación de riesgos) de predios productivos o áreas de producción regionales.

El conocimiento y la cuantificación de la variabilidad productiva dentro de nuestros predios cítricos permitirá tomar decisiones *para cada caso*, mejorando la eficacia en las medidas de manejo adoptadas para lograr la mejor combinación de factores productivos, considerando la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

INIA está integrando los conocimientos parcelarios en la dimensión espacial (regional o predial).



Foto aérea de predio cítrícola

Más concretamente a través de uno de los proyectos del Convenio de Cooperación en Sanidad Cítricola integrado por INIA-MGAP/DGSA-Facultad de Agronomía, se está georreferenciando todos los cuadros de producción del sector cítrícola a nivel nacional, con vistas a la trazabilidad fitosanitaria y al soporte en la estimación de rendimientos globales, comportamiento fenológico e hídrico y vigilancia fitosanitaria.

Por otro lado se están desarrollando las mismas herramientas para el ámbito predial, adaptando la información a las bases de datos locales, más detalladas y con un fin claramente de producción en calidad y rendimiento. Como ejemplo podemos citar la determinación de riesgo de heladas a nivel predial, en base a topografía y sensibilidad varietal; la duración de hoja mojada de

acuerdo a las condiciones microclimáticas para evaluar el riesgo o pronósticos sanitarios para diferentes enfermedades de los cítricos; o el balance hídrico de los suelos, vinculado a períodos de estrés o anegamientos.



Figura 3 - Segmentación de la estructura productiva de los cítricos- Salto

Conclusiones

Conocer con meses de anticipación la cantidad y calidad de fruta a ofertar, permite adecuar volúmenes y calidad a las exigencias de cada mercado.

Existen actualmente diversas herramientas para estimar rendimiento y calidad de fruta que aportan información de gran utilidad para el manejo de montes cítricos.

Una de ellas es el muestreo de frutos a campo siguiendo ciertos protocolos que permiten tomar decisiones de manejo con anticipación.

Otra modalidad está constituida por el desarrollo de modelos de estimación de rendimiento, de acuerdo a las características de la floración y el desarrollo de frutos (diámetro promedio y distribución). Con ellos se pueden tomar medidas correctivas anticipadas para maximizar el potencial productivo.

También existen modelos calibrados para evaluar la calidad (azúcares y acidez), los que permiten definir el nivel de madurez interna brindando información para una oportuna cosecha.

Por último los sistemas de información geográfica (SIG) conforman una herramienta de gran valor para la vigilancia sanitaria de montes y la evaluación de riesgos, constituyendo un potencial soporte para establecer mecanismos de trazabilidad fitosanitaria.

INIA viene trabajando en cada una de estas técnicas a efectos de lograr su mejor adaptación a las características productivas de la citricultura nacional.

RALEO DE FRUTOS EN MANZANO

Programa Nacional de Fruticultura
Ing. Agr. (MSc) Danilo Cabrera

El raleo de frutos es una práctica que habitualmente se realiza en cultivos comerciales de manzano para poder obtener fruta de buen calibre y rendimientos regulares en el tiempo.

El raleo de frutas en manzana también tiene otras ventajas, como lo son el aumento de la coloración, el incremento de la calidad interna de la fruta y la reducción de costos directos aumentando la rentabilidad del cultivo. Los resultados obtenidos a partir de la investigación nacional, demuestran que para realizar un “Plan de Raleo” efectivo en tiempo y forma, se deben considerar los raleadores químicos.

La experiencia dice también que para tener óptimos resultados, esta herramienta química siempre debe ser complementada con raleo manual. Dichos productos son eficientes siempre y cuando se tenga en cuenta el tipo de producto, la variedad a ser raleada, el estado de desarrollo del fruto, la dosis a que se aplica y las condiciones climáticas reinantes en el período durante y luego de la aplicación.

El producto utilizado como raleador químico del cual existe en el país más experiencia es el Carbaryl, principio activo empleado como insecticida, y que tiene efecto raleador cuando es aplicado enseguida de la floración. Los mejores resultados se han obtenido cuando se aplica con fruto de entre 12 a 14 mm de diámetro, a dosis de 1 ½ a 2 kg de Carbaryl 50% por hectárea de acuerdo a la variedad (Cuadro 1) y en condiciones de tiempo estable con baja humedad relativa y temperaturas que oscilen entre los 16 y 24 grados centígrados. Es importante tener en cuenta que productos como Carbaryl y otros de origen hormonal, aumentan su efecto raleador cuando durante su aplicación y en los días posteriores está nublado, con temperaturas bajas y/o con alta humedad relativa.

Cuadro 1 – Facilidad de raleo de diferentes variedades

Sensibilidad al raleo químico			
Variedad	Baja	Media	Alta
Delicious standard		X	
Delicious spur	X		
Granny Smith			X
Gala y mutantes	X		
Fuji y mutantes	X		
Braeburn y mut.		X	
Cripps Pink		X	

Para una mejor planificación del momento de aplicación de productos raleadores de acuerdo al tamaño de la fruta, INIA está ofreciendo al productor de manzanas, un calibre práctico (Foto 1) para determinar el diámetro promedio de los frutos.

Para el uso de este calibre lo primero a determinar es el número de frutos que se debe dejar por planta, de acuerdo a la variedad, edad y vigor de las mismas.

En segundo lugar se debe seleccionar un número representativo de plantas, y cuando se alcanza en ellas la cantidad preestablecida de frutos con determinado tamaño, se aplica el raleador químico.

En el caso de Carbaryl estaremos en condiciones de aplicarlo cuando se alcance ese número de fruta predefinido por planta, con un diámetro de 14 mm.

Las frutas a medir deberán ser aquellas que rodean a la resultante de la flor “reina”, dado que el objetivo es que permanezca la fruta central, la que por su diámetro mayor, no será raleada por el producto químico (Foto 2).

De acuerdo a la experiencia existente y a que el raleo químico es una herramienta dependiente de varios factores, las recomendaciones citadas, al momento de realizar un “Plan de Raleo” y tomar decisiones de cómo, donde y cuando ralear fruta químicamente, deberán ser tomadas como una guía.

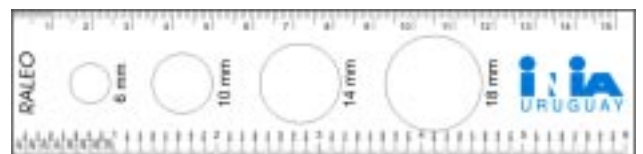


Foto 1- Calibre para medir tamaño de fruta



Foto 2

MICROPROPAGACIÓN DE GENOTIPOS SELECTOS DE *Eucalyptus grandis*

Una herramienta para el mejoramiento genético de la especie



Programa Nacional Forestal
Ing. Agr. María Isabel Trujillo

La micropropagación es el cultivo aséptico de una pequeña porción de material vegetal (explan-to) en condiciones ambientales y nutricionales controladas.

Introducción

El gran incremento en la demanda de productos forestales y la importancia de la preservación del medio ambiente han llevado a un notable aumento de las plantaciones forestales en las que la mejora genética y cultural juega un papel primordial.

Estas plantaciones deben poseer el potencial genético adecuado para el ambiente en que se desarrollan presentando buenas tasas de crecimiento, resistencia a factores adversos y características de la madera apropiadas para su uso final.

Por esta razón el INIA está abocado al mejoramiento genético de las especies más plantadas en nuestro país con el objetivo de determinar las especies y procedencias de mejor adaptación, seleccionar genotipos que se destaquen por su sanidad, productividad y características de la madera y establecer huertos semilleros y jardines clonales formados por los mejores genotipos.

Con estos objetivos se busca satisfacer al sector productivo en sus demandas de información, semilla genéticamente mejorada y clones, que aseguren el óptimo desarrollo de las masas forestales.

Las estrategias de mejoramiento que se utilizan para lograr los mejores y más rápidos resultados se basan en la selección recurrente, la recombinación genética y la propagación vegetativa de los genotipos superiores.

Para la especie *Eucalyptus grandis* la propagación vegetativa es un método reproductivo alternativo que se logra con la intervención humana ya sea mediante técnicas de macropropagación (estacas, injertos, acodos) o micropropagación (cultivo de tejidos).

Como método para la propagación de genotipos superiores tiene algunas ventajas en relación con los métodos tradicionales:

- permite propagar árboles adultos sin necesidad de troncharlos
- se obtienen cientos de réplicas en poco espacio e independientemente de la época del año
- los propágulos son fácilmente almacenables e intercambiables entre programas de mejoramiento.

Micropropagación de *Eucalyptus grandis*.

Debido a que la micropropagación es considerada una técnica cara, ya que implica un alto consumo de insumos y de mano de obra, el material a clonar debe ser siempre material selecto. Luego de seleccionar los árboles en el campo es importante elegir el tipo de tejido adecuado para introducir in vitro ya que de eso depende gran parte del éxito o fracaso de la micropropagación de especies arbóreas. Hay tejidos que maduran más lentamente que otros, lo que los hace más aptos para regenerar nuevas estructuras. En el caso de *Eucalyptus grandis* se eligen ramas de aproximadamente 3 cm de diámetro que se encuentren en las porciones más bajas del árbol. Estas ramas se cosechan con el uso de escaleras o elevadores hidráulicos (Foto 1), se identifican y se acondicionan en el invernáculo para mantener condiciones de temperatura y humedad controladas. Aproximadamente a los 30 días las yemas que se encuentran debajo de su corteza, (yemas epicórmicas) se desarrollan emitiendo uno o varios brotes (Foto 2).



Foto 1 - Cosecha de ramas para clonar tejidos, a partir de árboles seleccionados

Estos nuevos brotes son desinfectados cuidadosamente para ser introducidos *in vitro*. Para crecer en estas condiciones los explantos necesitan un medio de cultivo que les ofrezca nutrientes, reguladores de crecimiento y sostén. Estos medios están usualmente constituidos por: sales inorgánicas (macro y micronutrientes), una fuente de carbono (sacarosa), algunas vitaminas, reguladores de crecimiento (relaciones óptimas de auxinas



Foto 3 - Yemas originadas en las axilas de las nuevas hojas



Foto 2 - Brotes desarrollados desde yemas que se encuentran debajo de la corteza

y citokininas) y un agente solidificante (agar, fitagel) que le dé soporte a los explantos. La elección del medio de cultivo es otro factor esencial para el éxito de la micropropagación y las formulaciones varían según la etapa de desarrollo del cultivo.

Una vez colocados los explantos en el medio de introducción, permanecen en él por aproximadamente 40 días, para luego pasar a la etapa de multiplicación. En esta etapa se busca inducir la proliferación de nuevas yemas mediante un balance adecuado de reguladores de crecimiento. La tasa de producción de yemas depende de la especie, el genotipo, tipo de explanto y juvenilidad. Las yemas se originan en las axilas de las nuevas hojas sin elongar resultando en un grupo denso de yemas denominado roseta (Foto 3).

Cada yema que se desarrolle, teóricamente, podrá constituir una nueva planta idéntica al árbol que le dio origen. Son necesarios varios ciclos de formación de nuevas yemas para que los tejidos maduros extraídos de los árboles seleccionados regresen a un estado juvenil y recuperen la plasticidad necesaria para originar nuevas estructuras, principalmente un sistema radicular funcional.

Al obtenerse una nueva planta, con un sistema radicular desarrollado y funcional, se debe comenzar el proceso de aclimatación. Esta etapa prepara a la nueva planta para que pueda crecer en condiciones de campo. Las plantas micropropagadas son difíciles de aclimatar ya que presentan una muy delgada pared epicuticular y estomas anatómicamente anormales. Estas características llevan a una excesiva deshidratación y pobre control del intercambio gaseoso. En el transcurso de la acli-

matación se van formando nuevas hojas que comienzan a ser normales en su anatomía, que van reemplazando a las anteriores y soportan condiciones ambientales normales. Cuando esto ocurre las plántulas ya pueden ser llevadas al campo sin cuidados especiales.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados de esta técnica de micropropagación son muy dependientes del árbol que se quiera clonar.

Al trabajar con árboles adultos que se encuentran creciendo en el campo es necesario extremar las medidas de desinfección del material vegetal con que se inicia el cultivo. Luego que se logra trabajar con material "limpio" son necesarios varios repiques sucesivos para que el material logre rejuvenecer lo suficiente como para originar un sistema radicular adecuado. Esta etapa de enraizamiento es en general la más dificultosa y dependiente del clon. Finalmente la plántula debe pasar por el proceso de aclimatación para lograr luego sobrevivir en condiciones de campo.

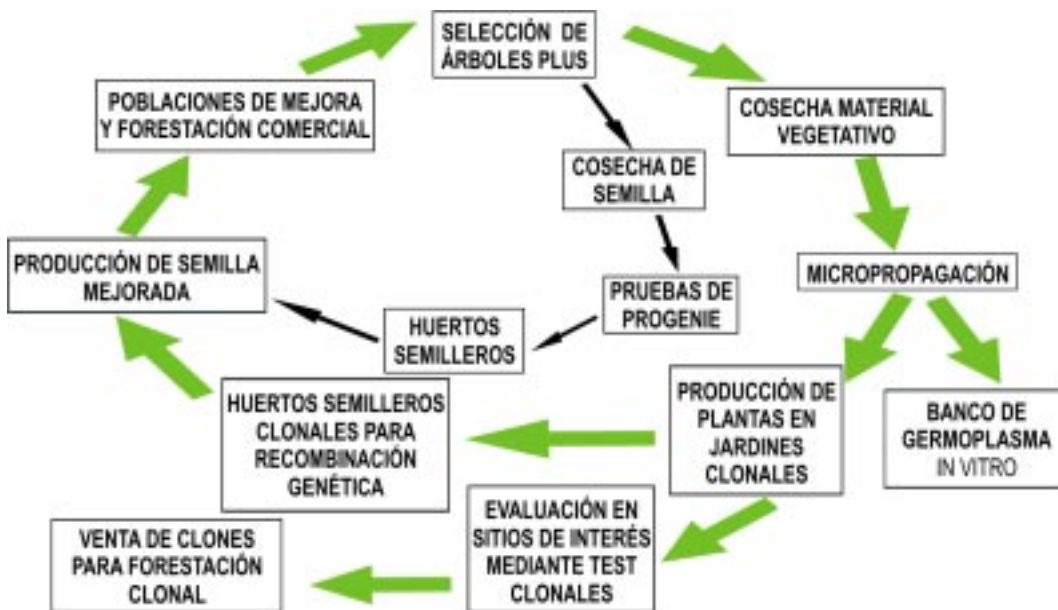


Figura 1: Esquema del Plan de Mejoramiento Genético de *Eucalyptus grandis*

Los resultados obtenidos hasta el momento nos han permitido micropropagar genotipos selectos que se encontraban distantes varios kilómetros entre sí. Luego que se logran micropropagar es factible instalarlos a las distancias adecuadas y en los sitios de interés, para ser evaluados o para promover la recombinación genética entre ellos (Figura 1).

Esta técnica también permite mantener una reserva genética *in vitro* de aquellos genotipos selectos para ser utilizados luego en los programas de me-

joramiento. Estos bancos de germoplasma *in vitro* son relativamente poco costosos y permiten mantener cientos de ejemplares en un ambiente muy reducido si los comparamos con bancos de germoplasmas de especies arbóreas instalados a campo. Por todas estas razones se considera que para especies de ciclos largos, como son las forestales, la técnica de micropropagación es una herramienta muy valiosa y útil para los programas de mejoramiento genético.

El Consejo Asesor Regional (CAR) de La Estanzuela renueva sus autoridades.

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

En nuestra edición del mes de marzo 2005 (Revista INIA, N° 2), presentábamos la integración vigente del CAR de INIA la Estanzuela, pero anunciábamos, la renuncia del Ing. Agr. Oscar Zabaleta como presidente de nuestro Consejo, para dejar lugar -como él dijera- a nueva sangre.

Por otro lado, este año, el Consejo se había planteado como meta reforzar su integración, concretando la participación de delegados representando a: la Facultad de Agronomía, la Facultad de Veterinaria y las Cooperativas Agrarias Federadas (CAF).

El pasado mes de Julio con la novel integración de estos delegados, el CAR de La Estanzuela, procedió en consecuencia a elegir entre sus integrantes a su nuevo presidente, designar un vice-presidente y un secretario.

Queremos en esta nota, entonces, presentar la nueva y vigente integración con el objetivo de dar a conocer públicamente a sus integrantes, agradecerles por su colaboración honoraria con INIA y promover posibles contactos con nuestros Consejeros.

Presidente CAR: Ing. Agr. Mario Fossatti.
Coordinador Lechero de Fucrea. Reconocido técnico asesor en el rubro lechero.

Vice- Presidente: Ing. Agr. Osvaldo Poet.
Reconocido técnico asesor, vinculado al cultivo de cebada. Es además productor rural, ubicado en la zona de Tarariras.

Secretario: Ing. Agr. Natalio Steinfeld.
Ex funcionario del BROU, donde se desempeñó por muchos años como gerente regional en Soriano. Al presente cumple actividades en el Centro Agronómico de Dolores.

Nuevos integrantes

Representante de Facultad de Agronomía:

Ing. Agr. Osvaldo Ernst.
Es profesor agregado de cereales y cultivos industriales (EEMAC) y Director del Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía. Ernst es un técnico de referencia en cereales y cultivos industriales y siembra directa de cultivos graníferos. Cuenta en su haber con un importante número de trabajos de investigación y publicaciones en los temas mencionados.

Representante de Facultad de Veterinaria:

Dr. Med. Vet. Germán Barbato.
Doctor en Medicina y Tecnología Veterinaria y Magister en Ciencias Agropecuarias (Universidad de Chile). Es profesor adjunto del Depto de Ovinos, Lanos y Caprinos. Ha sido coordinador de varios proyectos de investigación en la última década referidos a ovinos (cruza-mientos terminales, producción de leche, desempeño reproductivo, calidad de carcasas). Cuenta con un importante volumen de publicaciones en estos temas técnicos.

Representante por las Cooperativas Agrarias Federadas (CAF):

Ing. Agr. Augusto Solsona.
Reconocido técnico de vasta trayectoria con amplio desempeño en el sector cooperativo.

Si Usted desea hacer llegar al Consejo Asesor Regional de INIA La Estanzuela, algún comenario, sugerencia o inquietud, referida a temas de investigación, transferencia de tecnología, actividades de difusión o vinculación con la región litoral oeste y sur oeste, puede hacerlo al siguiente correo electrónico:

consejoestanzuela@inia.org.uy

Integración total del Consejo Asesor Regional 2004 -2007

Dr. Vet.	Carlo Bounous	Delegado Apicultura	(Desde 2004)
Ing. Agr.	Federico Coll	Delegado Apicultura	(Desde 2004)
Ing. Agr.	Inocencio Bertoni	Delegado Cultivos	(Desde 1995)
Ing. Agr.	Natalio Steinfeld	Delegado Cultivos y Secretario	(Desde 1995)
Ing. Agr.	Osvaldo Poet	Delegado Ganadero y Vice Presidente	(Desde 2003)
Ing. Agr.	Roald Rivoir	Delegado Ganadero Intensivo	(Desde 2004)
Sr.	Roberto Perrachón	Delegado Ganadero Intensivo-Ovinos	(Desde 1995)
Ing. Agr.	Mario Fossatti	Delegado Lechería y Presidente	(Desde 2004)
Ing. Agr.	Daniel Zorrilla	Delegado Lechería	(Desde 2004)
Ing. Agr.	Amilcar Rivoir	Profesional de Reconocida Trayectoria	(Desde 1991)
Ing. Agr.	Guillermo Symonds	Profesional de Reconocida Trayectoria	(Desde 2003)
Ing. Agr.	Augusto Solsona	Delegado Cooperativas (CAF).	(Desde 2005)
Ing. Agr.	Osvaldo Ernst	Delegado Facultad de Agronomía	(Desde 2005)
Dr. Vet.	Germán Barbato	Delegado Facultad de Veterinaria	(Desde 2005)

Uruguay participa a través de INIA en importante iniciativa a nivel mundial

Evaluación de la Ciencia y la Tecnología Agrícola para el Desarrollo



Global
Environment
Facility



International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development

Evaluación global, regional y nacional del rol del conocimiento, ciencia y tecnología en la agricultura para reducir la pobreza, mejorar las condiciones de vida y salud rural, incrementar los ingresos y facilitar un desarrollo ambiental y económicamente sustentable, con equidad social

Ing. Agr. (PhD) Mario Allegri
Director Nacional de INIA

Ing. Agr. (PhD) Gustavo Ferreira
Director Regional INIA Tacuarembó

Los principales objetivos del IAASTD son:

- Conducir una evaluación global y cinco evaluaciones sub-globales del rol del conocimiento de la ciencia y la tecnología con relación a la agricultura para reducir el hambre y la pobreza, mejorar la salud y calidad de vida rural, incrementar ingresos y promover el desarrollo ambiental, social y económicamente sustentable, con equidad
- suministrar sólida información para decisores, encargados de formular políticas sobre cómo asegurar prácticas y arreglos institucionales que permitan al conocimiento, ciencia y tecnología contribuir a resolver los problemas señalados anteriormente
- reunir un amplio rango de grupos involucrados en el sector agropecuario y el desarrollo rural, a efectos de integrar diferentes perspectivas, y construir una visión compartida de futuro

IAASTD es una iniciativa patrocinada conjuntamente por el Banco Mundial (BM), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial para la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FNAME/GEF).

Participan en este proceso consultivo y participativo, representantes de gobiernos, INIAs, comunidad científica, productores, consumidores, ONGs, fundaciones, organizaciones multilaterales y sector privado.

Representando a Uruguay forman parte del equipo de trabajo de esta iniciativa el Ing. Agr. (PhD) Mario Allegri, Director Nacional, integrante del Consejo Directivo conformado por delegados de las cinco regiones del mundo, siendo uno de los miembros para América Latina y el Caribe, y el Ing. Agr. (PhD) Gustavo Ferreira, Director Regional INIA Tacuarembó, co-autor coordinador de uno de los capítulos del documento que generará este estudio. Ambos profesionales han sido seleccionados entre los representantes de los países integrantes de esta iniciativa, lo que implica un reconocimiento a la Institución a nivel internacional.

El valor de la evaluación propuesta es reunir las partes interesadas para lograr un entendimiento común y visionario, basado en un análisis crítico del pasado, desarrollar alianzas estratégicas y suministrar información para decisores. La evaluación se anticipará a los desafíos que habrá que enfrentar, a través del análisis de futuros plausibles. Asimismo, será útil para contribuir a la formulación de políticas e identificar las prioridades de investigación pública y privada, determinar la efectividad de sistemas institucionales y proponer opciones para el mejoramiento.

Actividades desarrolladas

El Banco Mundial convocó a una reunión precursora en Dublín, Irlanda (6-8/11/02), para impulsar un proceso consultivo mundial sobre una evaluación internacional de la función que cumplen la ciencia y la tecnología agrícola para mitigar el hambre, mejorar los niveles de vida

en las zonas rurales y fomentar el crecimiento económico social y ecológicamente sostenible durante los próximos decenios.

IAASTD realizó su primera reunión plenaria en Nairobi, Kenya (30/8-3/9/04) y una segunda reunión del Comité Directivo en Montpellier, Francia (25-27/5/05).

Se realizaron Talleres Regionales para desarrollar el diseño de las evaluaciones a nivel global y regional. El correspondiente a América Latina y el Caribe se llevó a cabo en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), responsable de coordinar las actividades de la evaluación a nivel regional, en San José, Costa Rica (27-29/4/05).

Se condujeron 10 consultas regionales, involucrando 900 participantes cubriendo un amplio rango de grupos de interés de 110 países, que representan, en forma geográficamente equilibrada, gobiernos, comunidad científica, ONG, agrupaciones de productores, consumidores, sector privado, y organizaciones internacionales, incluyendo asesores y ejecutivos superiores en cuestiones técnicas y políticas, y representantes de la sociedad civil.

En esta forma se ha consensuado el alcance, objetivos y valor agregado de una evaluación internacional, las preguntas claves, los principios y procedimientos, así como el desarrollo de una estructura organizacional apropiada, construyendo apoyo entre las partes interesadas, instituciones y usuarios.

Se consideró conveniente concentrarse en comprender las necesidades de los productores y consumidores, y en la realización de un análisis del conocimiento existente, incluidos los autóctonos, así como identificar lagunas de conocimiento. Este enfoque resulta útil como base para proporcionar orientación en materia de políticas y para tomar decisiones relativas a la asignación de recursos de investigación agropecuaria. Un inventario de tecnologías existentes y una evaluación de los obstáculos institucionales y normativos para su adopción, permitirán determinar mejoras a las disponibles y generación de nuevas alternativas.

Asimismo, se analizarán los desafíos que pueden ser encarados a través del conocimiento, la ciencia y la tecnología, las consecuencias positivas y negativas de su aplicación, las condiciones requeridas para optimizar su difusión y adopción, e inversiones necesarias para contribuir a expresar su potencial. Se describirán las circunstancias y oportunidades en que las políticas han permitido aplicar eficazmente las tecnologías, sugiriéndose un examen retrospectivo del aporte de la ciencia y tecnología a la actual situación en materia de ecosistemas y niveles de vida.

El plenario acordó como marco de IAASTD la siguiente pregunta: ¿Cómo podemos reducir el hambre y la pobreza, mejorar los medios de vida en las zonas rurales y

promover un desarrollo equitativo y con sostenibilidad ambiental, social y económica, mediante la generación, el acceso y el uso del conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola?

Contexto

La ciencia y tecnología es una de las fuerzas de cambio que, directa o indirectamente interactúan para orientar y cumplir con los objetivos de desarrollo sustentable.

Las cuestiones contextuales incluyen el comercio, subsidios, barreras arancelarias, privatización, servicios financieros, tenencia de la tierra, acceso a mercados, educación rural, uso del germoplasma, transferencia de tecnología y derechos de propiedad intelectual.

Los temas claves que afectan las decisiones de los productores sobre qué rubros producir y cómo aplicar la ciencia y la tecnología, impactando bienes y servicios agropecuarios, así como salud y nutrición humana, calidad de vida y ambiente, incluyen implicancias sobre:

- manejo, acceso y disponibilidad de recursos naturales con énfasis en agua (escasez por aumento en la demanda y disminución de disponibilidad y calidad) y suelos (pérdidas de áreas arables, por degradación y caída en fertilidad de suelos y urbanización)
- cambio climático, incremento de variabilidad y eventos más extremos, particularmente sobre la productividad agrícola
- ecosistemas frágiles donde el agua y la tierra son escasas y/o degradadas
- pérdida de diversidad genética, preocupación creciente por biodiversidad
- cambios en las fuentes de energía renovables
- pequeños productores, cambios en el acceso y beneficio de los recursos fitogenéticos
- cambios en los mercados y la demanda (aumento por



Reunión Plenaria inicial en la sede de Naciones Unidas en Kenya

alimentos y dieta más diversificada, debido al crecimiento económico y poblacional)

- incremento de demanda por productos agrícolas no tradicionales
- cambios institucionales y de financiamiento (inversión pública-privada, derecho de propiedad intelectual, marcos legales) sobre el acceso a la tecnología
- sistemas de tenencia de la tierra sobre la productividad de la agricultura familiar, políticas de tierras, reducción de mano de obra, incremento en niveles de contaminación,
- aceleramiento en biotecnologías aplicadas a cultivos, creciente preocupación por implicancia de transgénicos sobre ambiente y salud humana, y por derechos de propiedad intelectual
- creciente rol de tecnologías de la información y comunicación en agricultura

Fundamentación

El principal problema que enfrentan 800 millones de personas que sufren de desnutrición crónica y que en su mayoría viven en zonas rurales es el acceso a una alimentación inocua, nutritiva y suficiente. Además, según estimaciones de FAO, se proyecta que para los próximos 50 años la demanda de alimentos se duplique, principalmente en los países en desarrollo, a medida que la población mundial aumente hasta 10.000 millones. La comunidad mundial enfrenta la trascendental tarea de mejorar los medios de vida rurales y garantizar la seguridad nutricional, en un mundo donde la población es cada vez más numerosa y está modificando sus patrones de consumo, a la vez que revertir la degradación ambiental, subsanar la desigualdad social y de género, y garantizar la salud y el bienestar humano.

Considerar la gama de posibilidades disponibles para satisfacer la demanda de productos agrícolas y mejorar los medios de vida rurales, dentro y fuera del predio, constituye una tarea multi-sectorial que exige prestar atención a una amplia variedad de factores económicos, ambientales, éticos y sociales. La divergencia de perspectivas y opiniones con respecto a una serie de temas, subraya la necesidad de realizar una evaluación internacional que permita analizar de manera integral y multidisciplinaria, aspectos vitales para la formulación de políticas.

Alcance

La meta de la evaluación propuesta por esta iniciativa es la de proporcionar a los encargados de formular políticas la información necesaria para reducir el hambre y la pobreza, mejorar los medios de vida rurales y promover un desarrollo equitativo y con sostenibilidad ambiental, social y económica, mediante la generación, el acceso y el uso del conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola.

La evaluación adoptará perspectivas interrelacionadas, de corto, mediano y largo plazo (hasta el año 2050) y utilizará un enfoque multidisciplinario para abordar toda

la gama de bienes (cultivos, ganado, peces, bosques, fibra y biomasa) y servicios agrícolas. El estudio analizará las repercusiones que podrían tener las tecnologías actuales y futuras en el campo económico, ambiental, de la salud y social, incluyendo el género. Asimismo, determinará qué podemos aprender del pasado ofreciendo una visión retrospectiva y crítica de los conocimientos, la ciencia y la tecnología agrícola, además de concentrarse en áreas fundamentales identificadas durante el proceso consultivo en relación con un espectro de posibles situaciones futuras.

La evaluación tendrá una naturaleza multidimensional, abarcando aspectos a nivel global y sub-global, regional y comunitaria. A nivel global incluirá temas de enorme importancia y estará interrelacionada con las evaluaciones sub-globales, de la región y la comunidad, las que variarán en cuanto a la escala, pasando de un nivel continental a uno comunitario, usando metodologías uniformes, abarcando una variedad de sistemas agro-ecológicos y empleando criterios de selección que tomen en cuenta las condiciones socioeconómicas e institucionales, así como la distribución de la pobreza.

La evaluación propuesta se realizará en el marco de lecciones derivadas de la historia y posibles situaciones futuras:

- *Lecciones derivadas de la historia:* Una visión retrospectiva y crítica, hasta 50 años, de cómo el conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola, lo mismo que los sistemas institucionales y las políticas han afectado la seguridad nutricional y los medios de vida rurales de diferentes segmentos de la población. Un análisis de los factores responsables por las diferencias sustanciales, tales como región, tamaño de finca, y tipo de tecnología, en cuanto al uso del conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola.
- *Posibles situaciones futuras:* Presentación de un espectro de posibles situaciones futuras para la producción (cultivos, ganado, peces, bosques, fibras y biomasa) y los servicios agrícolas entre el momento presente



Reunión del Consejo Directivo en Montpellier, Francia

y el año 2050, dada una serie de proyecciones demográficas, climáticas, ecológicas, económicas, sociopolíticas y tecnológicas.

Este marco proporcionará el contexto necesario para analizar:

- Relevancia, pertinencia y calidad del conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola
- Eficacia de las políticas y disposiciones institucionales de los sectores público y privado, en relación con el conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola

Consecuentemente, sus efectos sobre los principales objetivos:

- reducción de la pobreza y hambre, y mejoramiento de los medios de vida rurales
- ambiente (agua, suelos, biodiversidad y atmósfera)
- desarrollo equitativo con sostenibilidad ambiental, social y económica
- salud humana (nutrición e inocuidad de los alimentos).

La evaluación tomará en cuenta las circunstancias favorables y los aspectos contextuales que afecten directamente el uso y la eficacia del conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola.

Se evaluarán los principales desarrollos técnicos e institucionales que afectaron la ciencia y tecnología en los últimos años, incluyendo los conocimientos provenientes de otras áreas, tales como la química, biología molecular, sensoramiento remoto, sistema de información geográfica, tecnologías de información y comunicación. Asimismo, la influencia en la generación, difusión, acceso y uso de ciencia y tecnología determinada por las necesidades y demanda de los productores, preferencias de los mercados, prioridades del sector privado, agenda de investigación nacional e internacional, y políticas públicas sobre financiamiento, comercio, regulaciones sobre agricultura, ambiente, salud y energía.



Las más importantes y promisorias tendencias actuales en ciencia y tecnología incluyen la integración de ciencias naturales y sociales, profundización en el concepto de sustentabilidad, incremento en inversiones privadas, mayor preocupación por la percepción pública, cambios en la propiedad del conocimiento, roles del Estado, sector privado y sociedad civil, valorización de los conocimientos locales, efectos de la globalización, desafíos en manejo de los recursos naturales, particularmente agua.

Los factores sociales que facilitan o inhiben la generación, acceso y uso de ciencia y tecnología, incluyen aspectos éticos, socio-económicos, educación, responsabilidad corporativa, preferencias de consumidores y percepción de riesgos.

También será evaluado el rol de los productores en la evolución de enfoques y metodologías de investigación y fijación de prioridades a nivel institucional.

Se encararán las implicancias de la revolución verde, producción orgánica, biotecnología, cambio climático, biodiversidad, fuentes energéticas alternativas, degradación de suelos, escasez de agua, acceso equitativo y uso eficiente de los recursos naturales, pequeños productores, mano de obra familiar, patrones de dietas, globalización, derechos de propiedad intelectual, regímenes de comercio, acuerdos internacionales, políticas de tenencia de la tierra.

Futuros plausibles

La construcción y diseño de los escenarios, futuros posibles relevantes implica un análisis de las tendencias pasadas y proyectadas de las fuerzas directas e indirectas de cambio, las que interactúan entre sí. La visión de escenarios es ejecutada mediante comprensivos análisis e interpretación de métodos cuantitativos y cualitativos.

Las fuerzas indirectas de futuros alternativos incluyen las económicas, demográficas, socio-políticas, educacionales, culturales, éticas, así como las de ciencia y tecnología (institucionales, biotecnología, tecnologías de información y comunicación, tecnologías emergentes, agricultura orgánica, producción silvopastoril, sistemas de innovación, transferencia de tecnología, alianzas públicas / privadas).

Las fuerzas directas de futuros alternativos incluyen las decisiones de los productores por adopción y aplicación de conocimientos y tecnologías, cambios en el uso de la tierra, introducción de especies, manejo de recursos naturales, biodiversidad, energía, cambio climático y contaminación del aire.

Se aplicarán modelos integrados, bio-físicos y económicos y finalmente se evaluarán opciones de cómo generar, acceder, difundir y usar la ciencia y tecnología para alcanzar un desarrollo sustentable en el futuro en forma efectiva, eficiente, transparente, creíble y con equidad.

Características

La evaluación propuesta por IAASTD, es un análisis crítico de información para guiar decisiones sobre la complejidad del sector agropecuario, multi-temático, multi-espacial, multi-temporal, y se caracteriza por:

- conducir las actividades en el marco de un proceso abierto, transparente, representativo y legítimo
- involucrar a un grupo representativo de expertos provenientes de los grupos interesados, quienes prepararán la evaluación científica con base en el conocimiento autóctono (local, tradicional e indígena), e institucional (partiendo de la experiencia ganada en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, EM)
- asegurar rigurosidad intelectual, y ser revisada por pares y partes interesadas, a la vez que accesible y comprensible para personas no especializadas
- complementar, no duplicar, una serie de actividades en curso de ejecución
- lograr pertinencia política, pero sin prescribir políticas
- incorporar el análisis de género
- utilizar análisis de riesgos y beneficios
- buscar consenso en torno a lo que se conoce y se desconoce, identificar y cuantificar incertidumbres
- estudiar opciones para proponer acciones alternativas y desarrollar capacidades
- elaborar una estrategia de divulgación y comunicación continua y eficaz

Resultados Esperados

El proceso de evaluación reunirá a todas las partes interesadas involucradas en el sector agrícola a fin de compartir puntos de vista, desarrollar un entendimiento y una visión común para el futuro, del momento presente hasta el 2050, forjar nuevas alianzas y proporcionar información sólida a las autoridades decisorias. Asimismo, en la evaluación se anticiparán los desafíos que el mundo ha de enfrentar en los próximos 50 años mediante el manejo de posibles situaciones futuras.

Se espera que la evaluación pueda afectar la forma en que se administre en el futuro la generación y el uso del conocimiento, la ciencia y la tecnología agrícola, proporcionando a las autoridades decisorias en todos los niveles, desde el campo hasta el ámbito internacional, valiosa información relativa a ciencia y tecnología. Además, ayudará a identificar prioridades de los sectores público y privado, en cuanto a la investigación y financiamiento, determinará la eficacia de los sistemas institucionales y ofrecerá opciones para el mejoramiento.

Informes

Se publicará una serie de documentos de evaluación en medios impresos y a través de páginas electrónicas, incluyendo informes metodológicos sobre dimensionamiento temporal y espacial, e importantes evaluaciones exhaustivas a nivel global y subglobal del conocimiento

y las experiencias locales e institucionales. Los informes de la evaluación serán traducidos a los seis idiomas oficiales de la ONU, se presentarán y serán objeto de debate en foros, talleres y simposios de usuarios internacionales, nacionales y subnacionales que cuenten con la participación de todas las partes interesadas

Gobierno y Administración

La evaluación propuesta se organiza con base a una estructura intergubernamental, con una Dirección de Múltiples Interesados. Las decisiones se adoptan en sesiones plenarias, abiertas a las partes interesadas, reunidas como un ente único, creando así oportunidades para intercambios constructivos y para la obtención de consensos.

Dada la amplitud de los aspectos que serán abarcados, y con el propósito de compartir el liderazgo del proceso, la evaluación es co-patrocinada de manera conjunta por organismos internacionales: Banco Mundial, FAO, GEF, PNUD, PNUMA, UNESCO, OMS.

La Coordinación está a cargo de los Drs. Hans Herren y Judi Wakhungu, y la Secretaría Ejecutiva esta dirigida por el Dr. Robert Watson, jefe científico del Banco Mundial y distribuida entre miembros de cuatro organismos internacionales: el Banco Mundial, el PNUMA, la FAO y la UNESCO. Cada agencia tiene responsabilidades específicas en relación a las evaluaciones regionales, estando la UNESCO a cargo de supervisar las actividades para la evaluación de Latino América y el Caribe.

Presupuesto

El presupuesto de la evaluación propuesta supera U\$S 11 millones, para ser ejecutados en tres años, sostenido por fuentes de financiamiento diversificadas, aportadas por las Instituciones participantes de la iniciativa.



Información ampliatoria relativa a este estudio se encuentra en la página web:
<http://www.agassessment.org>

1970 - 2005: 35 AÑOS DE TECNOLOGÍA PARA EL AGRO DE LA REGIÓN ESTE



Ing. Agr. (MSc) Horacio Saravia
Unidad de Difusión INIA Treinta y Tres

En setiembre se cumplieron 35 años de la fundación de la Estación Experimental del Este (EEE), hoy conocida como INIA Treinta y Tres.

Esta Estación Experimental se creó como resultado del trabajo y recomendaciones surgidas del Programa de Desarrollo Económico y Social de la Cuenca de la Laguna Merín (Proyecto tripartito: Uruguay, Brasil, PNUD/FAO) y las prioridades asignadas por el Ministerio de Ganadería y Agricultura a la solución de los problemas tecnológicos de la producción agropecuaria de la Región Este. Comenzó a funcionar dentro de la órbita del Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger (CIAAB), enfocada principalmente en el rubro arroz, al cual posteriormente se le fueron agregando otros.

A partir de la ley de creación de INIA, de octubre de 1989, esta Estación pasó a ser uno de los cinco Centros Regionales del Instituto.

El área de influencia de la EEE abarca los departamentos de Cerro Largo, Lavalleja, Maldonado, Rocha y Treinta y Tres, comprendiendo tres zonas ecológicamente bien definidas, ubicadas en forma de escalones descendentes hacia la Laguna Merín, de acuerdo a características de la topografía, suelos y pasturas.

Zona Alta o de Sierras. Aproximadamente 2 millones de hectáreas. Presenta pendientes moderadas a muy fuertes (5-30%) con un porcentaje elevado de suelos superficiales, por lo que se trata de una zona netamente ganadera.

Zona de Colinas y Lomadas. Aproximadamente 500 mil y 400 mil hectáreas respectivamente. Presentan pendientes suaves en el sur a moderadas en el norte, con un porcentaje importante de suelos relativamente profundos, por lo que se trata de una zona que admite una explotación ganadero-agrícola conservacionista.

Zona Baja o de Llanuras. Ocupa aproximadamente 1 millón de hectáreas. Presenta topografía plana y suelos relativamente profundos a profundos. Se trata de una zona explotada bajo el régimen de ganadería extensiva y arroz, cultivo con fuerte aporte al producto bruto regional.

Las tres zonas ocupan una superficie aproximada de 4 millones de hectáreas, correspondiendo a una cuarta parte de la superficie del territorio nacional.

En INIA Treinta y Tres tienen localización proyectos o acciones de apoyo a seis Programas de carácter nacional: Bovinos para Carne, Ovinos y Caprinos, Plantas Forrajeras, Cereales de Verano y Oleaginosas, Evaluación de Cultivares y Horticultura. A su vez, es sede del Programa Nacional de Arroz.

Los Logros.

De acuerdo a las características restrictivas de topografía, suelos y pasturas, habría pocas expectativas de mejorar en forma sustantiva la productividad de la Región Este. Sin embargo, el estado actual de conocimientos desarrollado y validado por la EEE, ha permitido aportar tecnologías capaces de revertir esa situación e igualar y aún superar, otras zonas del país de renombrada capacidad productiva.

Arroz. El cultivo del arroz, la actividad agrícola con mayor expansión dentro del sector agropecuario de la Región Este, ha registrado un aumento muy importante en el área sembrada, presentando a la vez elevados niveles de rendimientos, constituyendo un destacable polo de desarrollo tecnológico en el país.

Los aportes de la EEE para alcanzar esos resultados han incluido la creación de variedades, técnicas de manejo, control de plagas y enfermedades, riego y producción de semillas de calidad.

El desarrollo de innovaciones tecnológicas tanto dirigidas a aumentar la cantidad como la calidad de este ce-

real, así como la adopción masiva por parte de los productores de las tecnologías ofrecidas, ha permitido alcanzar índices de producción de relevancia, con lo que se ha logrado elevar el valor exportable del arroz nacional, orientado a cubrir los requerimientos de los países más exigentes en productos de calidad.

Producción Animal. Considerando los rubros básicos de producción de la Región Este (ganadería y arroz) se han desarrollado tecnologías que contemplan su complementariedad para las zonas en las que es posible explotar ambos, a la vez que en las zonas que por las características de sus suelos son netamente ganaderas, se han buscado opciones para potenciar la productividad de la base forrajera que constituye el campo natural.

Los aportes de la EEE se han encarado a través de la siembra de mejoramientos en cobertura (fósforo más semilla) los cuales han demostrado que pueden potenciar tanto las pasturas naturales como los rastrojos de arroz.

La entrega validada de ambas tecnologías coloca a los productores de la Región Este en una posición privilegiada, ya que la inclusión de dichos mejoramientos en los sistemas ganaderos extensivos tradicionales permite elevar no sólo la competitividad y la rentabilidad de las empresas agropecuarias, sino además alcanzar la sustentabilidad de los ecosistemas en marcha.

El efecto dinamizador de dichos mejoramientos, tanto como complemento de la producción de forraje del campo natural, como revitalizando suelos arrosables, ocupa un lugar muy importante en el desarrollo del agro regional.

Este incremento en la cantidad y calidad del forraje producido, así como la suplementación estratégica de determinados grupos animales, mejoran notablemente la eficiencia de rodeos y majadas.

Asimismo los avances obtenidos en el área de manejo reproductivo tanto vacuno como ovino, permiten contar con otras alternativas tecnológicas para la región ganadera que potencian las anteriormente nombradas y permiten una mejora sustancial en su productividad.



Vista aérea de la Sede de la Estación Experimental del Este



Área de influencia de la EEE

Líneas de acción recientes. Atendiendo a los cambios operados en los últimos años en la demanda agroindustrial a nivel mundial, que consideran fuertemente la salud de la población y la creciente prevalencia de las tecnologías basadas en los recursos naturales, INIA Treinta y Tres ha venido desarrollando diversas líneas de acción.

Los tres rubros de gran peso en el desarrollo de la Región: arroz, carne y lana, presentan amplias posibilidades de ser producidos bajo tecnologías amigables con el ambiente, capaces de potenciar las ventajas competitivas que esos productos ofrecen.

Se han impulsado de manera especial líneas de investigación que priorizan no sólo una mayor calidad de los productos, sino también el control de enfermedades y malezas con un menor uso de agroquímicos, así como la aplicación de laboreos mínimos y siembra directa como prácticas conservacionistas. Se intenta disminuir los costos de producción, aumentando el valor y la competitividad de los productos regionales.

Desafíos. En el marco del nuevo Plan Estratégico que está definiendo la institución para los próximos años, INIA Treinta y Tres deberá contemplar en sus planes de investigación los temas emergentes de este análisis prospectivo, adecuándose para cumplir mejor su función en los posibles escenarios.

Esto permitirá continuar aportando en forma dinámica tecnologías que permitan a los productores de la región aprovechar oportunidades para consolidar sistemas sustentables del punto de vista económico y ambiental.

Seminarios de Campo Natural



Unidad de Agronegocios y Difusión

INIA organizó durante el pasado mes de agosto dos Seminarios de actualización técnica en manejo de campo natural. Los mismos se realizaron en las ciudades de Treinta y Tres y Salto, contando con una participación superior a las 500 personas.

El objetivo básico de estas actividades fue sistematizar información referente al manejo de campo natural, dando respuesta a demandas específicas de grupos de trabajo ganaderos de INIA, los que constituyen un mecanismo de relevamiento de la demanda que permite priorizar temáticas de interés a nivel de productores y técnicos.

Los Seminarios permitieron reunir información generada en los últimos tiempos sobre caracterización y manejo de pasturas naturales y su dinámica, a través de investigaciones realizadas por INIA, Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias, SUL, Instituto Plan Agropecuario y Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Esta participación de las diversas instituciones permitió lograr un amplio espectro de enfoques, al tiempo que revela la intención de complementar esfuerzos para abordar un tema clave en las explotaciones ganaderas de nuestro país.

¿Porqué la importancia del campo natural?

Porque las distintas actividades pecuarias del país, sin distinción de rubro o sistema, se desarrollan todo el año en pastoreo a cielo abierto, conformando las diferentes clases de pasturas el sustento prioritario de las distintas especies y categorías animales.

Las pasturas naturales tienen como característica su multifuncionalidad, constituyendo el recubrimiento protector contra la erosión de nuestros suelos, contribuyen-

do al mantenimiento de sus propiedades físicas, calidad y biomasa, mejorando el ciclo de nutrientes y energía, así como la calidad del agua y de manera relevante, la biodiversidad.

El campo natural es asimismo, el componente prioritario de la base forrajera de rodeos y majadas en los sistemas productivos ganaderos predominantes en la mayoría del país, constituyendo más del 90% de la dieta de los animales. Integra además una proporción variable de la base nutricional de los sistemas que practican una secuencia agrícola – ganadera o una agricultura forrajera más intensiva.

En consecuencia, durante más de un siglo y hasta la actualidad, ha sido factor fundamental en la sostenibilidad de esos sistemas de producción y ha conformado la base de nuestras ventajas comparativas como país exportador de productos animales. Las pasturas naturales del Uruguay están dentro de las más productivas del mundo, constituyendo una base forrajera casi única, y han permitido desarrollar en los últimos años la base de sistemas ganaderos con protocolos de producción ecológica para nichos de mercado diferenciados, de alto potencial económico.

¿Cuáles fueron los temas expuestos en los Seminarios?

Se analizó básicamente la productividad y estrategias de manejo para campos naturales en diversas regiones del país: lomadas del este, cristalino, basalto, areniscas de Tacuarembó, noreste, cretácico, abarcando así la mayoría de las situaciones y tipos de campos.

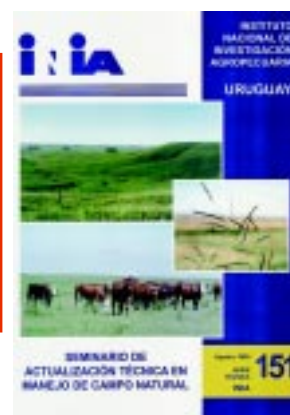
En los diversos trabajos se analizaron temas tales como la productividad del campo natural (estacionalidad y calidad de forraje) y criterios básicos de manejo.

Entre estos últimos: dotación a utilizar, relación lanar/vacuno, sistemas de pastoreo (continuo, diferido), frecuencia de pastoreo (días de descanso entre sucesivas defoliaciones), uso de fertilización para incrementar la productividad total y mejorar la estacionalidad.

El manejo de estos criterios resulta prioritario para una ganadería eficiente en el uso del recurso básico (la pastura) y constituye el factor clave de competitividad de cualquier empresa ganadera. De ahí entonces la importancia del abordaje de esta temática con una amplia base y con una vasta masa crítica constituida por los principales investigadores del país.

Por todo ello, es relevante la generación de información que, a partir del importante stock ya disponible, permita caracterizar las diferentes comunidades nativas y definir las estrategias de manejo que potencien su potencial productivo de manera sostenible desde un punto de vista económico, social y ecológico.

Como producto de la realización de los Seminarios de Campo Natural se generó una publicación (Serie Técnica 151) que recoge los aportes de los investigadores participantes.



TALLER

El día 12 de agosto en la ciudad de Treinta y Tres y dando continuidad al Seminario se realizó un Taller de discusión sobre "Perspectivas de trabajos en campo natural para los próximos 5 años".

El mismo tuvo como objetivo principal la generación de un ámbito de discusión y propuestas sobre temas vinculados al campo natural que deberían ser abordados por la investigación nacional en este próximo período.

Participaron del mismo un grupo de 30 especialistas vinculados al tema, los que trabajaron mediante una metodología de dinámica de grupos priorizando las demandas en investigación básica y aplicada para campo natural.

Esta modalidad permitió una participación activa, con aportes definidos sobre cuáles son los temas de mayor trascendencia que se deben encarar y las formas de hacerlo.

Se retomaron así los conceptos sobre:

- la relación suelo/planta/animal
- campo y ambiente
- mejoramientos de campo

En cuanto a la relación suelo/planta/animal se definieron como elementos a considerar: dinámica del funcionamiento de la vegetación, la cuantificación de la interacción producción de pasturas - producción secundaria, atributos de las praderas naturales y su relación con la performance para cada zona agroecológica.

En lo relativo a campo y ambiente, se consideraron los servicios ambientales a los que aportaría la pastura natural. Se sugirieron como líneas de trabajo la identificación de la fijación de C, el balance de gases efecto invernadero, la determinación de indicadores de sostenibilidad frente al uso de insumos, la validación de herramientas de teledetección, GPS, etc. para realizar el mapeo de ecosistemas y evaluar capaci-

dad de carga, índices de erosión, etc.

Sobre mejoramientos de campo los principales planteos fueron: ¿qué pasa con el principal cosistema del país al modificarse?, requiriéndose ampliar y mejorar la caracterización del efecto de las leguminosas introducidas y manejo del pastoreo en la dinámica y evolución de las especies del campo natural, así como en la performance animal. También el análisis de la persistencia de los mejoramientos y mayor información sobre la introducción de gramíneas perennes invernales.

En casos más vinculados a la siembra directa involucrando el empleo de glifosato, se plantea qué efectos puede tener el mismo en el suelo, en la evolución de la vegetación y en las napas de agua.

En síntesis como propuestas surgidas en este ciclo de Seminarios sobre campo natural y en el trabajo de Taller, se insinuaron nuevas líneas de acción tendientes a profundizar en el conocimiento de estas comunidades y su manejo, así como la ponderación de usos y servicios alternativos aportados por el campo natural a los tradicionales.

JORNADA DE CAMPO ANUAL EN “PALO A PIQUE”



Unidad de Agronegocios y Difusión

El pasado 28 de julio se desarrolló la jornada anual de campo en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA Treinta y Tres. A la misma concurrieron 150 personas demostrando el interés existente en productores por conocer y evaluar tecnologías capaces de mejorar los índices productivos de la ganadería de la región.

El predio de la Unidad Experimental se encuentra a pocos kilómetros de la ciudad de Treinta y Tres asentado sobre suelos de lomadas del este.

Son campos de baja fertilidad natural, tradicionalmente orientados a la cría vacuna, debido a su limitada capacidad forrajera en volumen y calidad.

Los índices medios de la región no superan el 60% de destete vacuno con una dotación inferior a 0.8 Unidades Ganaderas/ha.

La investigación de INIA en Palo a Pique se ha centrado en buscar alternativas para mejorar la productividad de los campos de la zona, tanto a través de la incorporación de pasturas adaptadas como de la utilización de tecnologías de manejo que permitan levantar las restricciones características de estos campos.

En esta jornada en particular se presentó la última información generada en: recría de vacunos y lanares, manejo de pasturas y engorde de novillos y corderos. En la oportunidad dialogamos con dos de los técnicos que realizan trabajos en la Unidad de Palo a Pique, los Ing. Agrs. **Graciela Quintans** y **Walter Ayala**.

La Ing. Agr. Graciela Quintans, responsable de la Unidad Experimental, planteó la realidad regional de la recría vacuna, uno de los talones de Aquiles de los

sistemas ganaderos, con vaquillonas que llegan a condiciones de entore recién a los tres años. Esto significa que se debe mantener una cantidad importante de ganado de reposición por cada vientre entorado, con la ineficiencia que eso significa para todo el sistema (4 animales pastoreando en el campo por cada animal productivo).

Atendiendo este punto se han evaluado diferentes manejos nutricionales durante el primer y segundo invierno de vida de los animales (terneras y vaquillonas de sobreaño) para determinar su efecto en la posterior performance reproductiva.

¿Qué medidas prácticas de manejo se pueden adoptar para mejorar la recría y el comportamiento reproductivo del rodeo?

Tenemos que recordar que en las terneras tenemos nuestra futura máquina de producción, las futuras madres del rodeo. Por eso la hora del destete es un buen momento para seleccionar cuales de esas terneras quedarán de futuro como vientres y manejarlas para no perjudicar su desarrollo potencial. El manejo dependerá del objetivo de producción de cada establecimiento; concretamente si el objetivo es entorarlas a los 2 años de edad, se deben tener en cuenta varios eslabones antes de llegar a ese momento. Hay que destetar las terneras con el mínimo estrés posible para que no ocurran importantes pérdidas de peso pos-destete. Luego, durante el primer invierno, hay que evitar pérdidas de peso, lo que se logra ya sea con un manejo sobre campos naturales de buena calidad y cantidad forrajera (especial-



Lote de vaquillonas en Palo a Pique, sobre campo mejorado

mente en inviernos benignos), sobre mejoramientos extensivos de campo o a través de una suplementación estratégica invernal (básicamente con afrechillo de arroz, suplemento muy usado en la región).

Luego, en la primavera y verano, estos animales deberán ganar peso aprovechando el pico de crecimiento forrajero y nuevamente habrá que tener cuidado en su segundo invierno, cuando además esta categoría está mudando dientes.

En la primavera previa a su primer entore este ganado debe recibir el último empujón en materia alimenticia para favorecer que entren ciclando al periodo de servicio. El cuidado de la sanidad en los dos primeros años de vida también se vuelve un tema prioritario

¿Es el peso el único factor a cuidar para lograr un entore exitoso de las vaquillonas a los 2 años?

Las condiciones de entore no dependen exclusivamente del peso del animal sino además de un adecuado desarrollo y éste sólo se logra a esa edad si los animales no han sufrido penurias alimenticias. Las hembras no hacen un “crecimiento compensatorio reproductivo”, es decir que aunque mejoren su condición en la primavera, si han estado perdiendo excesivo peso durante el invierno no alcanzan su potencial reproductivo. Este concepto es fundamental para manejar la condición nutritiva de la reposición del rodeo.

Una vaquillona bien criada, se preñará temprano y con buen desarrollo; parirá también temprano dentro de la estación de partos y aumentará la probabilidad de tener una buena performance reproductiva en su segundo entore. El hecho de lograr una preñez temprana y con-

centrada tendrá un impacto favorable en el desempeño reproductivo en la categoría de vacas de primera cría, si logramos controlar todos los demás factores que influyen en la performance de estos animales. Hay que tener en cuenta que el periodo de anestro en la vaquillona es más largo y por lo tanto una parición temprana (producto de una preñez temprana) y un buen estado corporal al parto ofrecerán muy buenas condiciones para que esa vaca se vuelva a preñar al año siguiente.

Es importante lograr que las hembras mantengan ganancias de peso moderadas en sus dos primeros inviernos de vida para lograr entores de 2 años exitosos.

Esto se puede lograr sobre campos naturales de buena disponibilidad, sobre mejoramientos extensivos o con suplementación invernal estratégica.

¿Cuál sería la evolución de peso recomendada para alcanzar estos objetivos?

Reiteramos que el concepto importante es que las hembras deben tener ganancias de peso moderadas en sus dos primeros inviernos de vida, para alcanzar un comportamiento reproductivo adecuado a los dos años, que les permita preñarse y mantener un buen desempeño posterior como vientres dentro del rodeo. En ese contexto, serían recomendables ganancias de peso de entre 10 y 20 kg. durante la estación invernal para asegurarnos un buen desempeño (tasas de ganancias diarias entre 100 y 200 gramos).

En la figura 1 se ejemplifica la evolución de peso de dos lotes de animales sometidos a diferentes tratamientos nutritivos durante los inviernos, desde su destete y hasta los 2 años de vida.

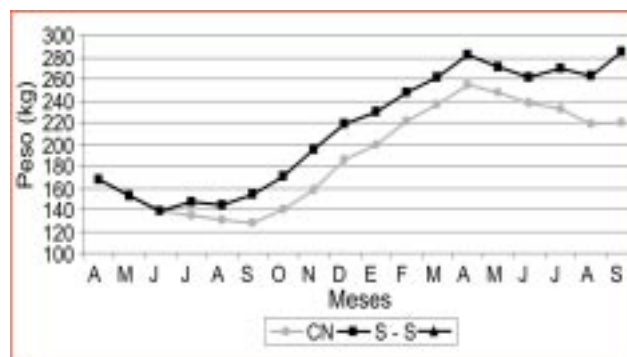


Figura 1. Evolución de peso de vaquillonas suplementadas los dos inviernos con afrechillo de arroz (S-S) o sólo manejadas sobre campo natural (CN). Pesos finales: 285 y 220 kg para vaquillonas suplementadas y no suplementadas respectivamente.



Distintas situaciones de pasturas de Lotus Maku en el predio de la Estación Experimental

Dentro de los mejoramientos de campo utilizados en la Unidad de Palo a Pique el Lotus Maku juega un rol fundamental. Algunas siembras en cobertura realizadas en la Unidad Experimental tienen ya 8 años de implantadas mostrando una excelente productividad.

Las refertilizaciones periódicas con fósforo y los alivios otoñales para permitir la acumulación de reservas de las plantas son las claves para asegurar la persistencia y el buen resultado de estos mejoramientos.

Dialogamos con el Ing. Walter Ayala, del Programa Plantas Forrajeras de INIA, sobre la evolución de esta leguminosa en el país.

¿Cómo se ha venido comportando el Lotus Maku dentro del sistema de producción de Palo a Pique y qué conocimientos se han generado desde su incorporación?

El *Lotus uliginosus* Grasslands Maku (Lotus Maku), es una forrajera originada en Nueva Zelandia en 1975. En una breve reseña sobre su desarrollo en Uruguay, se puede mencionar que su evaluación comenzó en la década de los 80 en el litoral agrícola sin lograr mayor destaque. Posteriormente, en la región de Cristalino se inicia su evaluación en mejoramientos, donde comenzó a destacarse entre otros aspectos, por su capacidad de sobrevivir a la sequía ocurrida en los años 1988-89. En la década de los 90 comienzan los estudios de forma más generalizada en áreas ganaderas (Basalto, Areniscas y región Este y Noreste).

A partir del año 1996 comienza su validación en distintos predios de zonas ganaderas del país (mayoritariamente en el Este, Cristalino del centro y Basalto) e inclu-

so en el litoral. Particularmente en la región Este, dicha validación se realizó en trece predios comerciales, donde se destacó por su gran adaptación a ambientes extremadamente contrastantes sumado a una gran persistencia productiva, teniendo al presente pasturas a nivel comercial de más de nueve años en muy buen nivel productivo. Actualmente y en base a los resultados logrados a nivel comercial, el interés por esta forrajera se ha ampliado a otras regiones del país. Sin embargo, es fundamental el conocimiento de las características de los suelos y su historia anterior a los efectos de determinar la factibilidad de su inclusión para no incurrir en fracasos innecesarios.

¿Cuál es su productividad y potencial de producción animal?

Sin duda, las características de los suelos de la región Este permiten un destacado comportamiento de esta especie, la cual está adaptada fundamentalmente a suelos ácidos de baja fertilidad. En mejoramientos de campo establecidos como los que se disponen en la Unidad Experimental de Palo a Pique su productividad anual se sitúa entre las 7 a 8 toneladas de materia seca/ha/año, multiplicando entre dos y tres veces la producción del campo natural.

Si bien mayoritariamente su utilización ha sido como especie pura, los estudios muestran un buen nivel de asociación con gramíneas como *Holcus* o *Dactylis*. Por otra parte su inclusión en el tapiz permite la promoción natural de gramíneas de calidad y mayor productividad, como *Raigrás*, *Vulpia* y *Gaudinia*, al incrementarse la fertilidad natural de los suelos con los años del mejoramiento. Maku es el Lotus que más produce en invierno, y utilizando el diferimiento de forraje desde otoño a invierno por 60-80 días como estrategia de manejo, permite alcanzar producciones animales importantes.

En las condiciones de la región Este su potencial forrajero es similar al de reconocidas forrajeras como por ejemplo el trébol blanco. En evaluaciones realizadas en invernada de corderos pesados comparando ambas especies, las ganancias diarias de los corderos fueron similares.

Por otra parte luego de la sequía registrada en la zona durante la primavera 2004 y el verano 2005, la pastura que persistió fue la de Lotus Maku en base a la sobrevivencia de los rizomas en el suelo en contraste con trébol blanco que desapareció del tapiz, e hizo necesaria la renovación de su mejoramiento.

¿Que rol juega en la Unidad y en los predios de la región de influencia?

En la Unidad Palo a Pique, el Lotus Maku se utiliza de manera importante en diferentes actividades:

- Fuente de alimentación estratégica en ovejas de cría por cortos períodos (15-16 días) previo a la encambrada para aumentar la tasa mellicera. Se han obtenido incrementos de 30 puntos en la tasa mellicera en comparación con resultados sobre campo natural.
- Manejo parto de la majada durante la última semana de gestación, a los efectos de aumentar el vigor de los corderos y la producción de calostro/leche. En este sentido se ha triplicado la producción de calostro y se ha disminuido la tasa de mortalidad en 15 puntos en ovejas con cordero único respecto a lo que ocurre sobre campo natural.
- Recría de borregas en el período invernal con el objetivo de alcanzar niveles de mantenimiento o ganancias de peso moderadas.
- Invernada de corderos pesados. En períodos de 100-120 días entre junio-octubre se han obtenido de manera consistente ganancias diarias que oscilan entre 130-160 gramos/animal/día, manejando cargas de 20 y 14 corderos respectivamente. Se han logrado producciones de peso vivo en torno a los 300 kg/ha en períodos de 6-7 meses.

En cuanto a su uso en sistemas de producción vacunos, en una primera etapa se lo visualizó jugando un rol importante para mejorar los procesos de recría en predios criadores, utilizándose en pastoreos estratégicos de pocos días o algunas semanas, para mejorar la condición de categorías tales como destetes o animales en muda de dientes.

Sin embargo, en base a los excelentes niveles de productividad y persistencia lograda se ha constituido en un buen apoyo a muchas invernadas, registrándose producciones de carne que superan los 250 kg por ha, lo que ejemplifica el excelente comportamiento que alcanza en este tipo de campos.

El Lotus Maku tiene una excelente adaptación a suelos de la región Este y ha demostrado muy buenas respuestas en periodos posteriores a sequías. Su productividad de materia seca multiplica por tres a la del campo natural de la región, y el diferimiento de forraje desde otoño hacia el invierno permite alcanzar importantes comportamientos en esa época del año.



Valoración de campo del potencial de uso del Lotus Maku

¿Cómo se complementa su uso con el de otros mejoramientos (ejemplo Lotus El Rincón)?

Sin lugar a dudas, para el área extensiva tanto Lotus El Rincón como Lotus Maku han venido realizando aportes sustanciales a la mejora de la base forrajera de los predios ganaderos, fundamentalmente apoyados en el desarrollo de pasturas que cuentan con un nivel de versatilidad, rusticidad y persistencia destacables, sumado a un nivel de requerimientos de insumos bajo.

En cada caso sus aportes contribuyen desde diferentes vías, resultando por tanto en alternativas complementarias. Lotus Maku presenta un importante aporte otoño-invernal, principalmente a través del diferimiento de forraje, mientras que Lotus El Rincón realiza su principal contribución en plena primavera. Asimismo, en la medida que se pasa a suelos de mayor fertilidad, donde expresará su mayor potencial forrajero, sería más apropiado el uso de Lotus Maku, destinando Lotus El Rincón hacia áreas más superficiales y con mayor riesgo de sequía. Por tanto, el éxito resultará de la oportuna combinación y la ponderación de todos los factores involucrados a nivel de cada predio.

La jornada anual de campo de Palo a Pique, en síntesis, permitió valorar de primera mano diversas estrategias de manejo para los campos de la región. Las posibilidades de mejora de la recría vacuna y el rol de los mejoramientos de campo en estos sistemas ganaderos, resultaron dos enfoques destacados de la actividad.

Éstos demuestran la posibilidad de encarar opciones con muy buena respuesta para una región habitualmente encasillada en sistemas criadores de baja productividad.

Agrobiotecnologías en INIA: aportes al Uruguay innovador



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

tría en Biotecnología de la Facultad de Ciencias (Ude-laR), junto con una revisión de los temas de investigación considerados por los grupos de investigación que colaboramos con este programa académico.

INIA Biotec: articulación entre investigación y producción en agrobiotecnologías

En el período 2002-2004 se establecieron las bases de un modelo de articulación entre investigación y producción en agrobiotecnologías -INIA Biotec-, apoyado en los avances científicos y técnicos derivados del proyecto "Desarrollo de la Capacidad Productiva con Agrobiotecnologías", financiado por BID.

Este enfoque permitió establecer diversos acuerdos y convenios con instituciones de investigación y desarrollo tecnológico (I+D) y con empresas comerciales y grupos de productores en Uruguay, habiendo establecido la marca INIA Biotec® como referencia para proyectos y emprendimientos que utilizan biotecnologías desarrolladas y validadas por INIA.

En consonancia con dicho enfoque, las actividades desarrolladas por los investigadores de la Unidad de Biotecnología se han orientado a:

- 1) generar y consolidar capacidades para aplicar biotecnologías en apoyo a programas de investigación en las áreas priorizadas por INIA (cultivos, horticultura, forestales y producción animal),
- 2) promover la coordinación de actividades de I+D en Biotecnología con otras instituciones públicas y privadas en el ámbito nacional e internacional, y
- 3) introducir, evaluar e implementar nuevas metodologías de investigación y producción apoyadas por biotecnologías, que resulten apropiadas a la resolución de problemas específicos de la producción agropecuaria de Uruguay. En particular, el modelo INIA Biotec se ha utilizado como marco de referencia para actividades orientadas a:

Una Jornada multidisciplinaria

El 30 de Junio pasado se realizaron en forma conjunta la Jornada de Agrobiotecnologías en INIA y la Reunión Nacional de REDBIO Uruguay, con la participación de investigadores y profesionales de diferentes instituciones públicas (INIA, UdeLaR, UCU, IIBCE, INASE, LATU, MGAP y otras), empresas agrobiotecnológicas (Agrotec, Biosur), organizaciones de productores agropecuarios e instituciones regionales con actividad en agrobiotecnologías que tienen sede en Uruguay (PROCISUR y Fundación REDBIO).

Desde el punto de vista de la coordinación de esfuerzos interinstitucionales en este sector, la Jornada contribuyó al conocimiento mutuo y a la identificación de agendas de trabajo compartidas entre instituciones públicas y privadas de Uruguay relacionadas con agrobiotecnologías. Estas instituciones son en su gran mayoría miembros de la Red de Biotecnología Agropecuaria de América Latina y el Caribe (REDBIO / FAO), la que está auspiciada por la Organización Mundial de la Alimentación y Agricultura (REDBIO / FAO), y cuenta con más de 600 laboratorios integrados en un sistema de información (InfoREDBIO) disponible en www.redbio.org.

En esta ocasión los diferentes grupos que investigan, validan, adaptan y utilizan enfoques agrobiotecnológicos en actividades productivas y de innovación en nuestro país presentaron sus principales avances. Asimismo se presentó una actualización del programa de Maes-

a) Apoyar la incorporación de biotecnologías en la industria viverista y semillerista de Uruguay mediante convenios con empresas e instituciones de I+D.

Desarrollo, validación y transferencia de tecnología de micropropagación a escala comercial en especies frutales, forestales y hortícolas: contratos de franquicia para difusión de sistemas tecnológicos de cultivo *in vitro* en especies vegetales (por ejemplo, sistema AR-VITRO® para propagación de cultivares de arándano), servicios tecnológicos y de capacitación para empresas y organizaciones sociales relacionadas con la actividad viverista y semillerista.

b) Impulsar el desarrollo de procedimientos biotecnológicos innovativos aplicados a la exploración, desarrollo y uso productivo de recursos genéticos vegetales y animales, asegurando la protección de la propiedad intelectual en los productos y servicios generados.

Utilización de análisis genéticos en programas de identificación y selección: implementación de sistemas de genotipado de equinos y bovinos, ajuste y difusión de procedimientos tecnológicos aplicables por organizaciones vinculadas al registro de reproductores animales y de cultivares vegetales.

Prospección de compuestos bioactivos apoyada con agrobiotecnologías: propagación, conservación y caracterización de poblaciones en especies nativas con potencial para extracción de compuestos aromáticos, medicinales, antifúngicos, y otros de interés productivo.

c) Promover el uso seguro de los productos de la biotecnología moderna, contribuyendo a extender y mejorar el conocimiento de las agrobiotecnologías utilizadas en Uruguay.

Agrobiotecnologías y áreas programáticas

La Jornada permitió presentar y discutir los avances científicos y tecnológicos obtenidos en proyectos que integran las distintas áreas de investigación de INIA.

En Hortifruticultura los tópicos expuestos correspondieron a sistemas de cultivo *in vitro* para conservación y propagación clonal, identificación de compuestos bioactivos y desarrollo de nuevos productos, y uso de técnicas moleculares para caracterización genética y selección asistida.

En Cultivos se enfocó la incorporación de información genómica en programas de mejoramiento (en particular estudios de patógenos y resistencia a enfermedades en arroz) e identificación genética de cultivares, así como análisis cualitativo y cuantitativo en proteínas del gluten de trigo para pan en Uruguay.

En el área Forestal se realizaron presentaciones sobre propagación clonal a nivel de investigación y produc-

ción comercial, y se revisaron avances en desarrollo de sistemas bioinformáticos.

En Producción Animal se presentaron avances sobre desarrollo de técnicas moleculares y sistemas de cultivo *in vitro* que apoyan el mejoramiento genético en plantas forrajeras y sobre el genotipado molecular de bovinos, como aporte a los sistemas de identificación individual, verificación de paternidad y trazabilidad.

Estos agrupamientos reflejan las articulaciones que se han producido en el proceso de integrar enfoques biotecnológicos en cada área programática (Hortifruticultura, Forestal, Cultivos, Producción Animal), y deberían ser actualizados con una visión prospectiva para identificar oportunidades de innovación emergentes en el sector agropecuario (por mayor información consultar la sección de Biotecnología en www.inia.org.uy).

Es interesante recordar que en el campo del agronegocio convencional en Uruguay, generalmente asociado a actividades agroindustriales basadas en la ganadería, agricultura, forestación y producción granjera, se han incorporado en forma sostenida diferentes agrobiotecnologías a través de insumos y tecnologías de producción. Por lo tanto, actualmente coexisten sistemas productivos que han incorporado productos tan diversos como plantas micropropagadas *in vitro* (horticultura, fruticultura, forestación), cultivares genéticamente modificados (agricultura), marcadores de ADN y proteínas (ganadería, agricultura, forestación), diagnósticos moleculares (hortifruticultura, agricultura, ganadería) y otros. En ese contexto esta Jornada contribuyó a ampliar la información disponible para diferentes actores sociales, económicos y políticos, sobre el potencial productivo de las agrobiotecnologías, destacando la importancia de generar y consolidar redes de cooperación interinstitucionales para apoyar proyectos de investigación y emprendimientos productivos innovadores para el sector agropecuario y agroindustrial en Uruguay.



INIA ACOMPAÑANDO LOS 100 AÑOS DE LA EXPOPRADO



Unidad de Agronegocios y Difusión

Desde el año 1998 el INIA ha estado presente en la tradicional Exposición Agropecuaria del Prado, organizada por la Asociación Rural del Uruguay.

En 2005, en oportunidad de los 100 años de la Expo Prado, INIA acompañó este tradicional evento en diferentes formas: en el ciclo de conferencias a través de disertaciones de técnicos, en trabajos de medición de área de ojo del bife y espesor de grasa subcutánea en reproductores mediante ultrasonografía desarrollados por técnicos del Área de Producción Animal, con premios a expositores destacados y con un stand institucional que, en mérito a su propuesta y a la buena interacción lograda con el público asistente, obtuvo el primer premio en la categoría de Organismos y el Gran Premio ARU 2005.

La presencia en este tipo de exposiciones facilita una forma de comunicación que ha ido cobrando un espacio cada vez más importante. La misma permite no sólo que el público del medio rural, quien ya tiene conocimiento del INIA, se entere de los avances del Instituto, sino que también el público ur-

bano pueda conocer sobre sus aportes a la producción agropecuaria nacional. En la propuesta del stand se ha procurado además de brindar información a los adultos, tener una consideración especial a los jóvenes y escolares, a quienes se aporta elementos para que comprendan el importante papel que ocupa la tecnología en el desarrollo de nuestro país.

En el año 2005 el stand del INIA invitó a descubrir cómo llegan los alimentos de consumo cotidiano a la mesa. Mediante diferentes módulos, el visitante pudo observar técnicas de procesamiento industrial de productos agropecuarios, manejos y procesos tecnológicos a nivel de campo, la importancia de la genética para el desarrollo de variedades de mejores cualidades y los recursos naturales desde los que parte todo proceso de producción primaria.



Esta propuesta permitió que los visitantes comprendieran que para obtener alimentos de calidad provenientes de productos de origen agropecuario, se da previamente un proceso de manejo armonioso de recursos naturales y de incorporación de tecnología adecuada por parte del hombre.

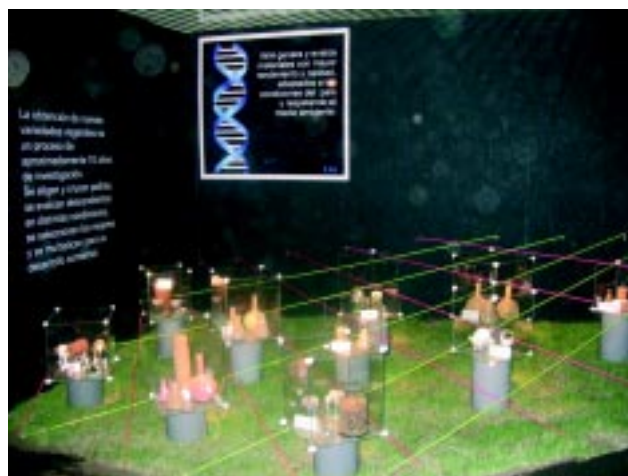
En varios pasos de ese proceso, INIA aporta con la generación y adaptación de conocimientos y la creación de variedades adaptadas a las condiciones productivas de nuestro país, con conceptos claros de productividad y calidad para que la industria obtenga productos valorados por los consumidores.



En el sector de genética para el desarrollo se apreciaron semillas de diferentes cultivos y forrajeras generadas por INIA. Este proceso largo y cuidadoso insuere en promedio casi 10 años de trabajo y evaluaciones de campo para llegar a variedades de mejor comportamiento y adaptación al medio: mayor productividad, mejores aptitudes para su industrialización, mejores niveles de resistencia a plagas y enfermedades.



El sector más amplio del stand lo ocupó el destinado a tecnologías de manejo y procesos, donde se pudo apreciar varios cultivos en vivo (cereales de invierno y verano, oleaginosas, hortalizas y frutales), así como aspectos vinculados a producción animal. El mensaje global transmitido a través de este módulo fue que la investigación de INIA en procesos y tecnologías agropecuarias se cumple armonizando las tres dimensiones del desarrollo: económico, social y ambiental.



En el módulo destinado a los recursos naturales en tanto, se exhibieron diferentes perfiles de suelos del Uruguay, característicos de distintas regiones del país caracterizados por su potencial de uso: ganadero, agrícola, forestal.

Un espacio dedicado a la Información Tecnológica permitió a los interesados adquirir publicaciones del INIA y hacer uso de un sector destinado a la lectura.

Una propuesta didáctica que nos permite un mayor acercamiento con el público urbano, mostrando la importancia del sector agropecuario, el esfuerzo de superación de la gente de campo apostando a la productividad y calidad de producto y el aporte decisivo de INIA en este proceso.



Fueron invitados a participar del stand institucional los integrantes del Club de Ciencias Investigadores de Arroz (IDA), del Colegio Laureles de Fray Bentos, quienes en el año 2004 obtuvieron mención especial por su trabajo de investigación en Arroz, en la Feria Nacional del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Juvenil, organizada por el Ministerio de Educación y Cultura

Plan indicativo de mediano plazo

INIA se encuentra abocado a la formulación del Plan Indicativo de Mediano Plazo para el período 2006-2010, mediante un proceso basado en la metodología de Planificación Estratégica, con amplia participación interna y externa.

El Plan Estratégico guiará las acciones que van a conducirse en INIA a través de la ejecución de los Planes Operativos Anuales del próximo quinquenio.

INIA definirá qué quiere ser, qué hará, y por qué lo hará en el futuro.

Este proceso determinará cómo transitar el cambio Institucional, teniendo en cuenta las futuras implicancias de las presentes decisiones.

Introducción

Las instituciones de investigación agropecuaria deben ajustar sus respectivas misiones, visiones, objetivos, directrices y estrategias a los cambios en los escenarios nacional e internacional, y los modelos de desarrollo, con énfasis en la sostenibilidad económica, ambiental y social.

En un contexto de cambios rápidos, INIA se propone adecuar su organización para generar conocimientos y tecnologías relevantes para su renovado entorno, así como captar y aprovechar oportunidades, anticipando respuestas a los problemas emergentes. Esto implica apropiada y ágil adaptación a las circunstancias cambiantes para responder eficaz y eficientemente, encarando nuevos desafíos y perspectivas, comprometida con el sector agropecuario y la sociedad en su conjunto.

INIA se plantea contribuir al fortalecimiento y consolidación del Sistema Nacional de Innovación Tecnológica Agropecuario, integrando y complementando capacidades y esfuerzos, en el marco de un contexto con señales de creciente importancia al rol asignado a la ciencia y tecnología para mejorar la competitividad de las cadenas agroalimentarias, con sustentabilidad ambiental y equidad social.

La herramienta apropiada para promover y procesar los ajustes institucionales en función de las señales del ambiente externo, es la Planificación Estratégica, un esfuerzo disciplinado para orientar decisiones y acciones fundamentales, que guíen y den forma a la organización en relación a lo qué es, qué hace y por qué lo hace. Es un instrumento de administración que contribuye a la comprensión de los cambios en el contexto, a hacer mejor su trabajo asegurando el aporte de sus integrantes en forma convergente hacia metas comunes, y ajustar la dirección de la organización en respuesta a las demandas. Esto supone desarrollar una cultura, pensar y actuar estratégicamente.

El proceso analiza, diagnostica, diseña y planifica, con metas y plazos procurando preservar la sostenibilidad institucional ante los escenarios futuros deseables. Se promueve la articulación, coordinación y cooperación inter e intra-organizacional, proactivamente, contribuyendo a la identificación de prioridades, el uso eficaz, efectivo y eficiente de recursos, y mejorar el desempeño organizacional.

Propuesta Metodológica

El Plan Indicativo de Mediano Plazo (PIMP), 2006-2010 ha sido impulsado por la Junta Directiva, y el proceso de formulación es coordinado por la Dirección Nacional y Comité Técnico Coordinador, en consulta con el Comité de Coordinación Nacional, CCN, y con participación activa de los Técnicos de las Estaciones Experimentales, los Consejos Asesores Regionales, CAR, y Grupos de Trabajo, GT.

El proceso de formulación culminará a fines de 2005, a efectos de disponer de prioridades y un marco presupuestal para la asignación de recursos en la elaboración del próximo Plan Operativo Anual, POA, 2006.

La experiencia metodológica recogida de los ciclos de planificación, seguimiento y evaluación anteriores fueron ajustadas con el asesoramiento de especialistas externos.

Etapas del Proceso de Formulación

La propuesta metodológica para la elaboración de la propuesta del PIMP 2006-2010, está estructurada en etapas, estableciéndose las secuencias y caminos críticos en un cronograma que culmina a fin de año.

Análisis de Ambiente Externo

La Dirección Nacional y Comité Técnico Coordinador, ha estado presentando documentos de trabajo con propuestas de Análisis de Ambiente Externo, a efectos de ordenar la discusión en reuniones a nivel interno con los Técnicos de las Estaciones Experimentales, y con los Consejos Asesores Regionales (CAR), y Grupos de Trabajo (GT), los que serán validados con autoridades del MGAP y Gremiales de Productores representadas en la Junta Directiva de INIA.

Se identifican oportunidades y amenazas a nivel Institucional.

Actualización del Ecosistema Institucional. El ecosistema institucional relevante es el conjunto de instituciones que, directa o indirectamente, se relacionan, influyen o son influenciados por INIA. El análisis del ecosistema es el esfuerzo por mapear los elementos y las condiciones que componen ese ambiente, integrando actores públicos y privados, e internacionales.

Reposicionamiento Estratégico. El Análisis de Ambiente Externo se basa en considerar el reposicionamiento estratégico del INIA, que surge de la identificación y

análisis de las grandes tendencias de los factores relevantes. Se analizan estas tendencias desde una perspectiva global, regional y nacional para obtener una percepción futura del sector agropecuario y las implicancias de las políticas e instrumentos de gestión que se articulan en torno a la innovación y centra el foco en la investigación agropecuaria.

Identificación y Análisis de los Factores Relevantes.

Se trata de factores económicos, comerciales, ambientales, sociales y científico-tecnológicos, que se vinculan con el desarrollo del país, fundamentales en la búsqueda de consenso y la construcción compartida de la visión del futuro posible, en que se moverá INIA.

Tendencias Globales y regionales. Análisis de las tendencias de factores que afectan o son afectados por la ciencia y tecnología a nivel mundial y regional, y el impacto para reducir la pobreza, mejorar las condiciones de vida y salud rural, incrementar los ingresos y promover un desarrollo, económico, social y ambientalmente sustentable

Visión futura del agronegocio en Uruguay. Cambios y tendencias esperadas en el futuro del agronegocio nacional, incluyendo desde los productores, el sector de transformación industrial y logística, hasta los consumidores.

Implicancias para la investigación, desarrollo e innovación. Implicancias fundamentalmente en términos de oportunidades y amenazas, en función de los cuales es necesario que el INIA se prepare, adoptando una postura flexible, que permita compatibilizar la visión de largo plazo con su accionar y la gestión de recursos de corto y mediano plazo.

Análisis de Ambiente Interno

En el Análisis de Ambiente Interno se identifican fortalezas y debilidades en función de las oportunidades y amenazas surgidas del Análisis de Ambiente Externo.

Recursos Humanos. Se han priorizado los temas surgidos de relevamientos internos, particularmente los relacionados con recursos humanos, los que han sido analizados mediante una encuesta realizada con consultora externa, discutidos en un encuentro interno, dando continuidad posteriormente en grupos de trabajo a nivel de Estaciones Experimentales, contando con apoyos de especialistas de EMBRAPA e INTA.

Los responsables de la Unidad de Recursos Humanos mantuvieron reuniones con el Personal con la finalidad de acordar el Código de Ética, y establecer un plan de trabajo a desarrollar durante el próximo año, incluyendo revisión del Estatuto del Personal y las Áreas de Gestión de Recursos Humanos.

Estructura Organizacional. El análisis de la estructura organizacional, el funcionamiento de la matriz programática/operativa y la inserción de áreas estratégicas y emergentes, interprogramáticas se está llevando a cabo con la participación de una consultoría externa, interactuando con los niveles gerenciales e investigadores, ajustándose una propuesta al respecto en taller interno, mejorando la articulación espacial, compatibilizando los niveles programáticos por cadenas y sistemas de pro-

ducción, con las disciplinas y áreas estratégicas y las regiones.

Gestión. El Sistema Integrado de Gestión, SIG que se está implantando en INIA está siendo internalizado por el Grupo Técnico Coordinador correspondiente, adecuándolo a las necesidades específicas de la Institución, procurando un modelo de gestión apropiado a las modernas formas de organización de la ciencia, tecnología e innovación.

Se integran al análisis los recursos humanos, financieros y físicos, así como la gestión de los proyectos y áreas de soporte Institucional.

Proyectos de Investigación. Los Técnicos responsables de los Proyectos de Investigación, en coordinación con Supervisiones de Área y Jefaturas de Programas, han dado el cierre, para dar cuenta de los avances y productos logrados con el plan ejecutado, y propuestas a futuro como insumos a la consulta a los Grupos de Trabajo que se están realizando, para recabar opinión sobre los nuevos temas a investigar. Esta prospección de demandas sobre qué investigar, identificando problemas y oportunidades relevantes y pertinentes, resultará la continuación, reformulación e inicio de nuevas líneas de investigación, a la luz de la visión prospectiva del sector resultante del Análisis de Ambiente Externo. El enfoque de cadenas agroindustriales, la interdisciplinariedad e interinstitucionalidad, la calidad en los productos y procesos, las dimensiones económicas, ambientales y sociales, serán tenidas en cuenta. Se complementa con el análisis de cómo difundir, considerando estrategias y procedimientos para articular el proceso de transferencia de tecnología.

Revisión de Misión, Visión, y Priorización de Valores Institucionales

La Misión y Visión Institucional, así como la priorización de los Valores Institucionales, están siendo reformuladas a partir de una propuesta de la Junta Directiva, teniendo en cuenta los nuevos lineamientos Institucionales.

Validación interna y externa

La formulación del Plan Estratégico, en base a los Análisis de Ambiente Externo e Interno, y las propuestas de Misión, Visión, Valores, Objetivos y Directrices, los Perfiles de Proyectos de Investigación y Estrategia de Difusión, se somete a la validación interna y externa, con el Personal de INIA, los CARs, GTs e Instituciones representadas en la Junta Directiva.

Finalmente, el PIMP 2006-2010 se aprueba por la Junta Directiva, se publica y divulga.

INIA procura lograr, mediante este proceso participativo, un posicionamiento estratégico para asegurar la calidad y pertinencia de la investigación agropecuaria que conduce, integrando productores, académicos, decisores, formadores de opinión, y actores públicos y privados de las cadenas agroindustriales, estableciendo relaciones interinstitucionales colaborativas.

Se reafirma en los objetivos Institucionales el compromiso por generar y gestionar innovación tecnológica, contribuir a mejorar la competitividad y promover el desarrollo sustentable del sector agropecuario.