



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

# **DÍA DE CAMPO**

# **Unidad Experimental**

# **“La Magnolia”**

**Miércoles 28 de marzo de 2012**

Serie de Actividades de Difusión

Nro. 675

INIA Tacuarembó

---

## TABLA DE CONTENIDO

- INIA Tacuarembó – Unidad Experimental “La Magnolia” \_\_\_\_\_ Pág. 2
  
- El compromiso de INIA con un manejo ético de animales de producción y consideraciones prácticas sobre Bienestar Animal \_\_\_\_\_ Pág. 6
  
- Eucaliptus colorados, avances en mejoramiento genético y manejo silvicultural \_\_\_\_\_ Pág. 13
  
- Evaluación del comportamiento productivo de procedencias de dos especies forestales multipropósito (Pecan y Algarrobo) en Zona 7 \_\_\_\_\_ Pág. 22
  
- Entore precoz: una alternativa para aumentar la competitividad de la cría \_\_\_\_\_ Pág. 31
  
- *Setaria sphacelata*: una alternativa forrajera perenne estival \_\_ Pág. 37
  
- Manejo sanitario y líneas de investigación en sistemas ganaderos extensivos \_\_\_\_\_ Pág. 42
  
- Sistemas de Producción Agroforestales \_\_\_\_\_ Pág. 46
  
- Comportamiento productivo de líneas experimentales y cultivares de la forrajera *Setaria sphacelata* en suelos de areniscas \_\_\_\_\_ Pág. 57

## **INIA Tacuarembó Unidad Experimental “La Magnolia”**

Ing. Agr. Fiorella Cazzuli, Ing. Agr. Diego Giorello

### **Introducción y antecedentes**

La Unidad Experimental “La Magnolia” tiene un área de influencia dentro de la región Norte de nuestro país de aproximadamente 600.000 has. ubicada sobre la Formación Areniscas de Tacuarembó (luvisoles y acrisoles), unidades de suelo Tacuarembó y Rivera. Los suelos de estas unidades son profundos, de textura liviana y alta disponibilidad de agua. El índice CONEAT promedio de la Unidad Experimental es de 80.

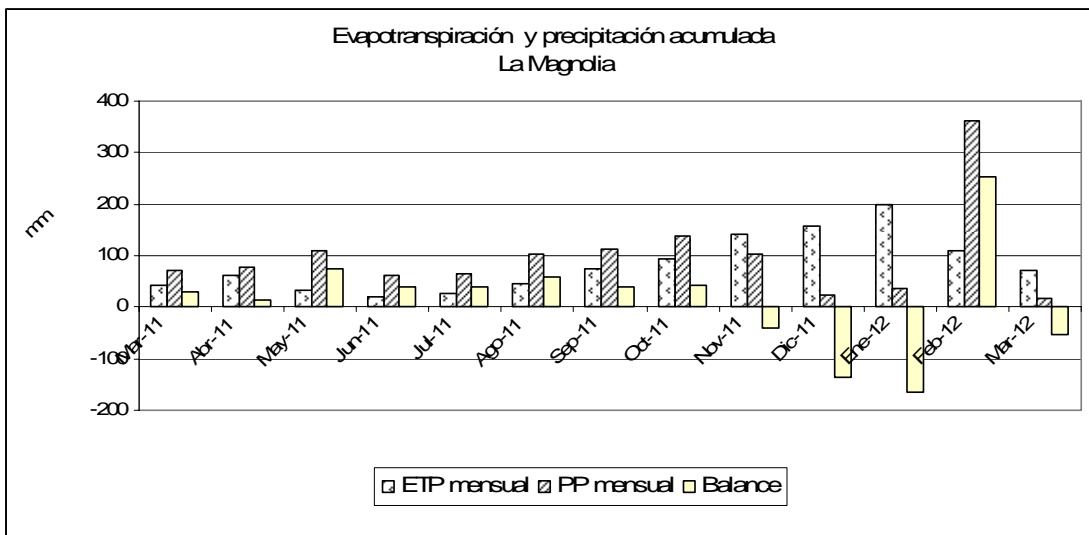
Si bien la actividad ganadera ha sido el principal rubro desarrollado sobre estos suelos tradicionalmente, también son aptos para realizar cultivos de verano, al ser suelos con bajo riesgo de sequía. No obstante, luego de haber sido declarados de prioridad forestal, estos suelos tuvieron un cambio de orientación productiva hacia este rubro.

Desde los inicios de la Unidad Experimental se desarrollaron trabajos de investigación en cultivos (maíz, soja, papa, maní) y fruticultura, donde se investigó en la introducción, evaluación y manejo de frutales (arándanos y durazneros). En el año 1987 se comenzó con la investigación en el rubro forestal y la misma se enfocó en mejoramiento genético y manejo silvicultural de especies promisorias de Eucaliptus y Pinus. Los trabajos en pasturas abarcaron desde la caracterización y curva de producción del campo natural, los mejoramientos de campo con los géneros Lotus, Trifolium y Ornithopus y la evaluación, selección y manejo agronómico de distintos materiales. El trabajo en pasturas ha permitido contar con cultivares registrados y liberados para la región como son *Holcus lanatus* cv. INIA La Magnolia, *Ornithopus compressus* INIA Encantada, *Triticale* INIA Caracé, *Pennisetum purpureum* INIA Lambaré y *Bromus auleticus* INIA Tabobá. En bovinos para carne la investigación estuvo centrada en sus comienzos en una evaluación de un modelo físico de cría y recría donde se probaron medidas tendientes a remover las principales restricciones que afectaban la productividad de los rodeos del Norte de nuestro país, bajo un enfoque sistémico. Atendiendo a las demandas del sector, se comenzaron las evaluaciones con razas cebuínas. Por último, en ovinos se desarrollaron trabajos de engorde con resultados promisorios y en sanidad se han desarrollado trabajos de resistencia a antihelmínticos, control de enfermedades reproductivas y Footrot.

### Caracterización climática

Desde el año 1973 se colectan datos de clima mediante el uso de una estación meteorológica de colecta manual de datos, los que son procesados e ingresados en la Unidad INIA Grass. Además, actualmente se cuenta con una Estación Agroclimática Automática (Semi) la que colecta datos automáticamente que son luego descargados e ingresados en la Unidad INIA Grass.

A continuación se presentan las precipitaciones y evaporación ocurridas durante balance hídrico correspondiente al periodo comprendido desde mediados de marzo 2011 hasta mediados de marzo 2012 (datos extraídos de [www.inia.org.uy/grass](http://www.inia.org.uy/grass))



En términos generales, se puede decir que durante los meses de otoño, invierno y primavera, las precipitaciones fueron en todo los casos superiores a la evapotranspiración, arrojando un balance hídrico positivo. A partir del mes de noviembre, esta situación se revirtió hasta enero, ya que en febrero las copiosas lluvias ocurridas generaron en un balance hídrico positivo.



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

## Sistema de producción

### Uso de Suelo

Uso del suelo	Área (ha)
Campo Natural (suelos 7.32)	200
Campo Natural (suelos G 03.11 y G 03.21)	286
Avena strigossa (negra)	17
Raigrás ciclo largo (INIA Camaro)	8
Raigrás LE 284 + O. compressus	15
Ornithopus compressus (semillero)	6
Ornithopus pinnatus	1.8
Setaria sphacelata	34.3
Pasto elefante (semillero)	4.7
Bromus auleticus cv. INIA Tabobá (semillero)	2
Modulo Fruticultura	11.5
Semilleros y huertos forestales	13
Represa	10
Casco e instalaciones	3.5
<b>Área Total</b>	<b>613</b>

El área total de pastoreo animal asciende a 600 ha., representando un 94% del área total. Este año se sembró un total de 40 ha. entre avena y raigrás. Si bien existe un área mejorada que asciende a un 15% del total de la superficie apta para pastoreo, el balance forrajero proyectado para los meses invernales determina que sea necesaria la incorporación al sistema de alimento producido externamente al mismo (afrechillo de trigo).

### Producción animal

Al momento, la dotación animal sobre la superficie efectiva de pastoreo es de 0.80 UG/ha.

Las salidas del sistema se producen en dos momentos en el año: otoño y primavera-verano. Al realizarse un esquema de cría, los terneros machos son destetados en el otoño y retirados del predio, reduciendo la carga animal, estación de marcado déficit forrajero. Por otro lado, el diagnóstico de preñez que también se realiza en el otoño, determina que solamente permanezcan en el campo los vientres preñados, mientras que aquellas vacas que fallan son trasladadas a la Sede de INIA Tacuarembó, en donde terminan su proceso de invernada y son vendidas con peso de faena a frigorífico.

El sistema es de cría vacuna utilizando la raza sintética Braford (3/8 sangre cebuina y 5/8 sangre Hereford). Esta raza se adapta muy bien a este tipo de ambientes, ya que son animales muy eficientes en la conversión de pasto a carne. Por otro lado, los terneros presentan bajos pesos al nacer (facilidad de parto), lo que junto a la buena habilidad materna, resistencia a la infestación parasitaria, resistencia al calor y la adaptación a consumir forrajes de menor calidad, hace que la raza se comporte muy bien en este sistema de base criador.

### **Día de campo**

Las presentaciones mostrarán la información generada en las principales líneas de trabajo que se vienen realizando en la Unidad hasta el momento. Sin embargo, es conveniente resaltar que el presente año 2012 es un período de transición entre el cierre de proyectos ya ejecutados y la apertura de nuevas actividades de investigación proyectadas

## **El compromiso de INIA con un manejo ético de animales de producción y consideraciones prácticas sobre bienestar animal**

Ing. Agr. M. del Campo Gigena  
*mdelcampo@tb.inia.org.uy*

El conocimiento científico sobre la capacidad de sentir de los vertebrados superiores ha evolucionado de tal forma en los últimos años, que ha provocado una acelerada toma de conciencia en la sociedad acerca de la responsabilidad moral que tenemos como productores de alimentos en base a la explotación de estos seres vivos. Seres vivos y en nuestro caso hacemos referencia a ovinos y bovinos, que hasta hace no mucho tiempo eran considerados como mercancías, objetos o productos. Quizás el tema más sensible o estudiado hasta el momento, ha sido el de los procesos de nocicepción o dolor, existiendo hoy suficiente evidencia científica tanto fisiológica como comportamental, que prueba que los animales de producción viven la sensación dolorosa en forma similar al ser humano.

Este avance del conocimiento se ha traducido en un importante factor de presión sobre el sector ganadero, especialmente en las sociedades desarrolladas.

En Uruguay, además de existir recomendaciones de Buenas Prácticas de Manejo a diferentes niveles de la cadena productiva, existe hoy Legislación en lo que tiene que ver con Tenencia Responsable de animales de compañía y con el Manejo de Animales destinados a la Experimentación, Docencia, e Investigación Científica. Al respecto, el 2 de octubre de 2009 se promulgó en el Uruguay la Ley Nº 18.611 denominada “Utilización de animales de experimentación, docencia e investigación científica”. Dicha Ley dispone lineamientos en cuanto al trato adecuado de los animales, evitando o minimizando el sufrimiento físico y el dolor, explicitando las directivas para el uso y manejo de animales de experimentación en todo el territorio nacional. Ante esta nueva Legislación, todas las Instituciones que manejan animales con estos fines, deben tener su respectiva Comisión de Ética o someterse a la evaluación de comisiones de otras Instituciones. En ese nuevo escenario, INIA ha creado su propia Comisión para que estudie y avale los Protocolos de Investigación de nuestra Institución y desde octubre de 2011, todos los Protocolos experimentales del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria que impliquen la utilización de animales, deberán ser avalados por dicha Comisión interna.

## **El Bienestar Animal y nuestros sistemas de producción**

En general, existe la idea errónea de que los sistemas extensivos de producción a cielo abierto, no presentan inconvenientes desde el punto de vista del Bienestar Animal (BA). Si bien estamos posicionados favorablemente en varios aspectos, existen amenazas reales asociadas a algunas de las características de nuestros sistemas, que deben ser evaluadas. Las señales que estamos recibiendo nos dicen claramente que algunas de estas amenazas pueden llegar a ser una barrera de acceso a ciertos mercados en el corto y mediano plazo.

Entre las principales desventajas o amenazas al BA que presentan nuestros sistemas de producción extensivos, se destacan: la mal o des nutrición que puede ocurrir en períodos invernales asociado a la estacionalidad en la producción de forraje, las mutilaciones: castración a edades avanzadas sin uso de paliativos de dolor tanto en bovinos como en ovinos, el descorne, el descole en ovinos; la frecuente carencia de sombra y /o abrigo, el tradicional uso del perro, el mal manejo en general que por motivos culturales o de “tradición” muchas veces va acompañado de brutalidad y crueldad.

## **¿Qué puede aportar la Investigación?**

Uruguay es un país ganadero, productor de carne, exportador y el crecimiento de su economía depende en gran medida del crecimiento de las exportaciones. Dichos mercados y sus consumidores se basan en garantías de sólida base científica que certifiquen su calidad. Dado este contexto mundial y nacional, además de considerar el aspecto ético, el compromiso de un país como Uruguay, deberá establecerse sobre la implementación de Protocolos de Buenas Prácticas de Manejo que abarquen todos estos aspectos y permitan mejorar las condiciones de competitividad para cumplir con las nuevas exigencias de los mercados internacionales. Respecto a las estrategias definidas para ello, INIA se encuentra comprometido con la generación de conocimiento y tecnologías, priorizando líneas de investigación en Bienestar Animal y Calidad de Producto, coordinando acciones con instituciones de transferencia e innovación de tecnología, universidad, gremiales de productores e industrias de la carne y apostando a la capacitación de sus recursos humanos.



## **Enfoque de la Investigación a nivel Nacional**

El estudio de las potenciales fuentes de estrés y su impacto en el bienestar de los animales, requiere de un enfoque multidisciplinario e integral, en el que se deberán considerar y combinar indicadores productivos/reproductivos y de calidad de producto; indicadores fisiológicos, hematológicos y bioquímicos, así como sanitarios y comportamentales. A su vez, existen diferencias individuales en cuanto a la respuesta de estrés y la magnitud de la misma, determinadas por la experiencia previa de cada animal y por factores genéticos. Es por eso que en nuestras líneas de Investigación se le otorga gran importancia a la evaluación del temperamento y su efecto sobre los diferentes indicadores mencionados.

## **Grandes Líneas de Investigación**

1. Alternativas tecnológicas para mejorar el bienestar de novillos en etapa de terminación o engorde y en las etapas previas a la faena.
2. Alternativas tecnológicas para mejorar el BA, la productividad y la calidad de canal y carne en ovinos.
3. Alternativas tecnológicas para mejorar el bienestar de terneros ante prácticas de manejo propias de los sistemas extensivos en Uruguay (especialmente mutilaciones).
4. Alternativas tecnológicas para mejorar el bienestar de corderos y corderas ante prácticas de manejo propias de los sistemas extensivos en Uruguay.
5. Alternativas tecnológicas para mejorar el bienestar de cerdos.
6. Adecuación de medidas de manejo para mejorar el bienestar de conejos.

## **Ganadería bovina y ovina – Líneas 1, 2, 3 y 4 - INIA Tacuarembó**

A la luz de la información diferente y en muchos casos contradictoria, tanto respecto a transporte como al tiempo de espera previo a la faena, se considera fundamental la generación de conocimiento a nivel nacional. Es así que en el último plan quinquenal de investigación se han realizado una serie de experimentos con el objetivo general de evaluar el efecto de diferentes sistemas de alimentación y manejo previo a la faena, sobre el BA y la calidad de la canal y la carne de novillos en terminación. En los últimos años a su vez, se han priorizado líneas de trabajo que evalúan la respuesta biológica de estrés de bovinos y ovinos ante algunas de las mutilaciones más comúnmente realizadas en nuestros sistemas de producción (castración en ambas especies y descole en ovinos), considerándose que además de su posible cuestionamiento ético, pueden constituir una barrera de mercado en el mediano o corto plazo.

*La Investigación no debe dejar de ver la realidad social en la que se desarrolla, en este caso, la idiosincrasia del medio rural. Es así que además de nuevas propuestas, se deberán evaluar, cuantificar y comparar aquellas prácticas tradicionales que se realizan en el país, las cuales están cargadas de connotaciones culturales, pero que probablemente ameriten ser revisadas/mejoradas y en algunos casos eliminadas.*

## **Capacitación**

Además de la generación de información con sólida base científica, uno de los factores más importantes y por tanto uno de nuestros mayores desafíos como país Ético y exportador, es la capacitación del personal que trabaja con los animales. Es así que INIA también ha encarado una política de capacitación de sus recursos humanos a todos los niveles. Sumado a ello y ante el nuevo escenario que plantea la Ley 18611, a partir de 2012 se instrumentarán capacitaciones y acreditaciones oficiales obligatorias de técnicos y personal de apoyo, por parte de Instituciones avaladas para ello por el Gobierno. Esto constituirá una mejora en la transparencia y ética de nuestro trabajo.

## **Manejo y Relación Hombre-Animal.**

Un trato adecuado, produce una mejora en la relación hombre-animal, facilitando su manejo y reduciendo los riesgos de accidentes laborales, previniendo el estrés y las lesiones innecesarias en los animales y provocando efectos positivos sobre el temperamento individual, la productividad y también sobre la calidad de producto.

Se considera fundamental que el personal que trabaja con animales (productor y operarios rurales) tenga información referente al manejo en general (características de los animales, condicionantes anatómicas y fisiológicas, órganos de los sentidos); manejo sanitario; prácticas quirúrgicas y otras decisiones; alimentación; protección contra condiciones ambientales adversas; protección contra depredadores; instalaciones y manejo en las mismas.

## **Algunos conceptos prácticos básicos y fundamentales para el manejo del ganado**

- Crear conciencia en la gente sobre el manejo SIN VIOLENCIA.
- Acostumbrar a los animales al contacto con los seres humanos.
- Trabajar a pie dentro de los corrales, NO al caballo en el huevo.
- No trabajar con demasiada gente en las mangas.
- No llenar los corrales (huevo a la mitad de su capacidad).
- Acostumbrarse a CORTAR lotes.
- Darles tiempo, espacio y una salida visible a los animales.
- Movilizarlos en forma lenta y tranquila. Jamás trabajar apurado.

- Trabajar en SILENCIO.
- Utilizar dispositivos tales como banderas sujetas a una caña/tubo plástico (sustituyendo palos con clavo, palos, picanas).
- Eliminar la presencia de perros en las mangas.
- Tratar de mantener a los animales dentro de sus grupos sociales (categoría, sexo).
- Prestar especial atención a los animales agresivos.
- Utilizar los conceptos de zona de fuga y punto de balance.
- Eliminar (o minimizar) el empleo de picana eléctrica de batería o dínamo manual (embarque de bovinos).

*La reacción de los animales frente a las personas es un buen indicador del tipo de manejo que han tenido hasta entonces.*

### **Instalaciones de manejo de ganado**

Del mismo modo que un personal mal manejado no realizará un buen trabajo aún contando con excelentes instalaciones, es imposible realizar un trabajo adecuado si las condiciones de la infraestructura son inaceptables.

Es así que en forma paralela a esta política de capacitación, en los últimos años INIA ha hecho una fuerte inversión en la mejora de las instalaciones de bovinos en las Unidades Experimentales. En el caso de construcciones nuevas, se han diseñado considerando los principios de comportamiento animal y respetando las normas de Bienestar Animal existentes. Se considera además que la salud y seguridad del lugar de trabajo deben ser consideradas en el diseño de las instalaciones de manera de evitar lesiones y mejorar la eficiencia del trabajo. Muchas lesiones recibidas por el operario son consecuencia de la naturaleza imprevisible del animal, de operarios no capacitados o de instalaciones mal diseñadas o mantenidas. El móvil es que el conocimiento de los principios del comportamiento animal, junto al uso de equipos apropiados, ayudará a reducir los riesgos.

### **Algunas recomendaciones prácticas para el diseño, construcción y mantenimiento de Instalaciones de bovinos**

Los bovinos no avanzan si miran directamente a la luz del sol, por lo cual, las mangas y los bretes deben estar orientados en dirección norte-sur para maximizar el ángulo del sol y minimizar las sombras.

Las mangas deberían, en lo posible, contar siempre con: corral de espera, huevo, tubo o brete, cepo, balanza, apartador, corrales de aparte y eventualmente embarcadero o rampa de embarque y desembarque. Para su construcción se deben utilizar materiales resistentes y durables, tener buenos sistemas de cierre, evitar proyecciones o salientes cortantes, punzantes.

Se recomienda un diseño y construcción de corrales, mangas y corredores en base a líneas curvas (al menos que la circulación sea en redondo, aunque el tubo sea recto). El hábito gregario y la tendencia natural a moverse en círculos buscando retornar al punto inicial, marchando en fila y siguiendo a un líder, hace que las formas redondeadas o elípticas sean mejores para los corrales que las formas cuadradas. Las curvas deben ser lo suficientemente abiertas para que un bovino vea dos cuerpos hacia delante.

El uso de paredes cerradas en rampas de embarque, mangas y corrales de encierro evita que el ganado se distraiga y facilita el manejo. Al menos las paredes del huevo y el tubo se recomienda que sean ciegos para impedir que los animales vean el movimiento de gente y otras distracciones exteriores.

La inexistencia de ángulos evita amontonamientos y facilita la circulación. En caso de reforma es muy sencillo eliminarlos con tablas.

Un huevo debería almacenar lo suficiente como para llenar dos veces el tubo. Y la manga anterior contener el equivalente a cuatro llenadas del tubo.

Se debe prestar especial atención a la forma del huevo, evitando las formas tipo embudo y otras no adecuadas.

Se debe prestar especial atención a la presión que ejerce el cepo en la sujeción de los bovinos. Debe evitarse el cierre violento del mismo. Los movimientos de estos aparatos deben ser lentos y continuos.

El diseño y mantenimiento de las instalaciones para el manejo de los bovinos, debe evitar las distracciones, como las sombras en el piso, puntos brillantes, superficies desparejas, entre otros, que impiden el avance de los animales. El contraste de luz y sombra también debe considerarse al momento del techado de las mangas (utilizar materiales cerrados para evitarlos).

Hay distracciones que parecen insignificantes, como un abrigo colgado en un lugar inadecuado, una bolsa o un frasco vacío de vacuna en el piso, que pueden arruinar el funcionamiento de las mejores mangas y corrales de encierro. Para detectar estos problemas, es recomendable que el operario entre en la manga vacía y mire lo que los animales ven. Cualquier objeto distractor hará que los animales se detengan.

El piso debe ser firme y no generar barro para evitar resbalones y caídas. Debe ser plano o con pendiente suave hacia arriba, bien drenado y fácil de higienizar. Los pisos de hormigón deben tener rugosidades para evitar lesiones, resbalones, caídas (piedras, mallas, etc.). Se recomienda que las instalaciones sean higienizadas cada vez que se utilizan.

Para su construcción, conviene preparar el terreno de manera de obtener una superficie convexa con la parte más alta en el centro y una pendiente de aproximadamente 2%, para tener un correcto drenaje.

## **Eucaliptos colorados, avances en mejoramiento genético y manejo silvicultural**

Ing. Agr. Gustavo Balmelli, Ing. Agr. Fernando Resquin, Ing. Agr. Cecilia Rachid, T.A. Pablo Nuñez, T.A. Federico Rodríguez, T.A. Wilfredo González

### **Introducción**

Existen varias especies de eucaliptos “colorados” (denominados de esta forma por la coloración de su madera), siendo *E. tereticornis* y *E. camaldulensis* las más conocidas. Ambas especies presentan una gran plasticidad, adaptándose a una amplia variedad de suelos y condiciones climáticas, por lo cual se las encuentra en todo el país, generalmente en pequeños montes (islas) y en cortinas rompevientos. La mayor parte de dichos montes fueron plantados por productores ganaderos hace más de 50 años con el objetivo de dar abrigo y sombra al ganado.

En los últimos 20 años el desarrollo de la forestación con fines industriales, realizada por empresas forestales, llevó a la sustitución de los eucaliptos colorados por especies de más rápido crecimiento y madera de mayor aptitud para la producción de celulosa, como *E. globulus*, *E. grandis* y *E. dunnii*. Sin embargo en los últimos años se observa un creciente interés por parte de productores agropecuarios en diversificar su producción mediante la plantación de especies forestales que permitan obtener productos de alto valor. La madera de los eucaliptos colorados tiene alta densidad y dureza, siendo muy apta para productos sólidos (pisos y muebles), para tableros de fibras de alta densidad y también para fines energéticos (leña y carbón). A su vez, por su resistencia y durabilidad, la madera es muy apreciada para columnas, postes, piques y carpintería rural.

El Programa Forestal del INIA ha venido evaluando el comportamiento productivo de *E. tereticornis* y *E. camaldulensis* en ensayos instalados en diferentes suelos, habiendo establecido recientemente ensayos para evaluar alternativas silviculturales para ambas especies. A su vez, con el objetivo de incrementar la productividad de *E. tereticornis* mediante la producción de semilla mejorada localmente, en el año 2007 se da inicio a un Plan de Mejora Genética para esta especie. Se presenta a continuación un resumen de los avances obtenidos y de las actividades previstas en dichos proyectos.

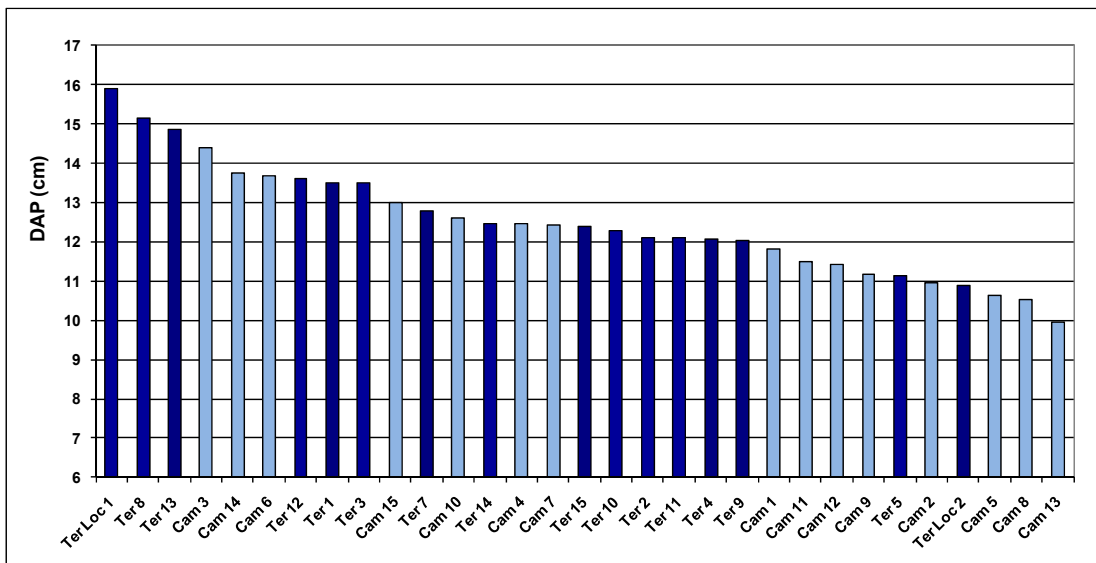
## Comportamiento productivo de eucaliptos colorados

### a) Ensayos de especies y orígenes instalados en suelos de basalto.

Con el objetivo de identificar especies de eucaliptos aptas para la implantación de montes de abrigo y sombra en la región de basalto, en marzo de 1995 se instalaron cuatro ensayos de evaluación de especies y orígenes de eucaliptos en la Unidad Experimental Glencoe. En el Cuadro 1 se presenta el crecimiento y la sobrevivencia hasta el año 10 para 4 de las 20 especies evaluadas: dos eucaliptos colorados (*E. tereticornis* y *E. camaldulensis*) y las dos especies de eucalipto más utilizadas actualmente en el país (*E. grandis* y *E. dunnii*). En la Figura 1 se presenta el crecimiento en diámetro al año 10 para diferentes orígenes de semilla de *E. tereticornis* y *E. camaldulensis*. Información adicional sobre estos ensayos y sobre los resultados aquí presentados puede consultarse en la Serie Técnica INIA N°102 y en la Revista INIA N°5.

**Cuadro 1.** Comportamiento de especies de eucalipto en basalto profundo hasta los 10 años de edad.

Especie	Altura (m) 3 años	Altura (m) 5 años	DAP (cm) 10 años	Sobreviv. (%) 10 años
<i>E. camaldulensis</i>	4.6	7.0	12.0	87
<i>E. tereticornis</i>	3.8	5.9	12.9	85
<i>E. dunnii</i>	3.7	6.0	17.4	64
<i>E. grandis</i>	5.2	7.7	18.4	58

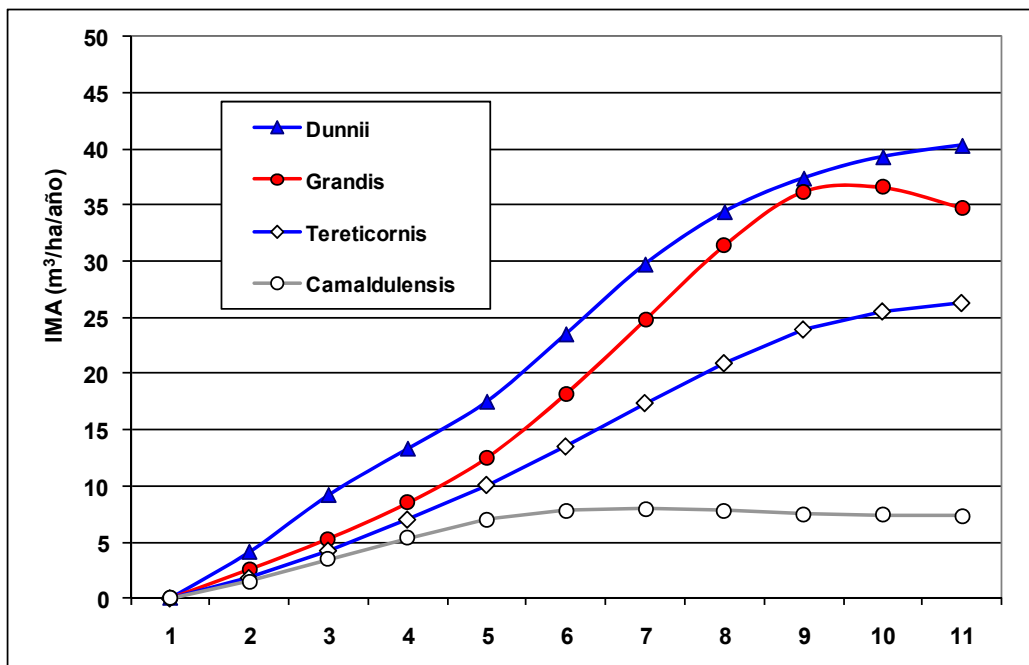


**Figura 1.** Diámetro del fuste (DAP) al año 10 para diferentes orígenes de semilla de *E. tereticornis* y *E. camaldulensis* en basalto profundo.

El crecimiento temprano (hasta el quinto año) de ambas especies de eucalipto colorado no difiere marcadamente del que presentan *E. grandis* y *E. dunnii*. Las mayores diferencias se dan en el crecimiento al año 10, el cual es bastante mayor en *E. grandis* y *E. dunnii*, y en la sobrevivencia, la cual es superior en *E. camaldulensis* y *E. tereticornis*. Si bien en este tipo de suelos ambas especies de eucalipto colorado presentan similar comportamiento productivo, en ambas existen importantes diferencias entre orígenes de semilla.

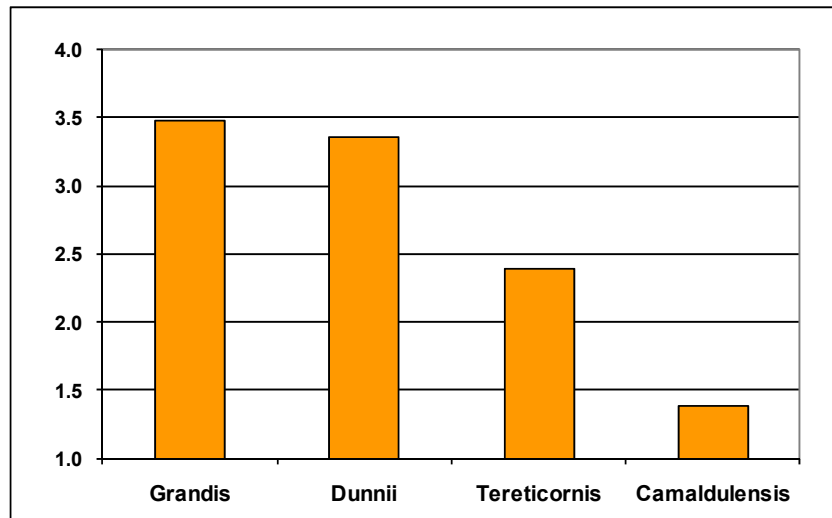
b) Ensayo de especies instalado en zona baja de suelos arenosos.

En Marzo de 1995 se instaló un ensayo de evaluación de especies de Eucalyptus en la zona de Cerro de Clara (Tacuarembó). El suelo corresponde a un 7.32 pero el sitio es muy bajo, presentando exceso de humedad y alto riesgo de heladas. En las Figuras 2 y 3 se presenta la productividad hasta los 11 años de crecimiento y la forma del fuste para las 4 especies analizadas previamente: *E. tereticornis*, *E. camaldulensis*, *E. grandis* y *E. dunnii*. Información adicional sobre el ensayo y sobre los resultados aquí presentados puede consultarse en la Serie Técnica INIA Nº159 y en la Serie Aftercare Forestal INIA-JICA Nº14.



**Figura 2.** Evolución del IMA (incremento medio anual, en volumen total con corteza) hasta el año 11 para diferentes especies evaluadas en un sitio bajo de Tacuarembó.





**Figura 3.** Forma del fuste (con una escala visual de 1 a 4) para diferentes especies evaluadas al año 11 en un sitio bajo de Tacuarembó.

En este ensayo ambas especies de eucaliptos colorados presentaron un crecimiento temprano (hasta el tercer año) similar a *E. grandis*, aunque bastante inferior a *E. dunnii*. A los 11 años el comportamiento productivo de *E. tereticornis* fue muy interesante, alcanzando un IMA (incremento medio anual en volumen total con corteza) de 26 m<sup>3</sup>/ha/año. La productividad de esta especie fue inferior a la presentada por *E. dunnii* (40 m<sup>3</sup>/ha/año) y *E. grandis* (35 m<sup>3</sup>/ha/año), pero superó ampliamente a *E. camaldulensis* (7.3 m<sup>3</sup>/ha/año). A su vez, la forma del fuste de *E. tereticornis* fue inferior que la de *E. grandis* y *E. dunnii*, pero muy superior que la de *E. camaldulensis*.

### Alternativas silviculturales

#### Objetivo:

El objetivo general de estos ensayos es conocer los principales factores relacionados al manejo (plantación y raleos) que influyen en la cantidad y calidad de madera de 2 especies de eucaliptos colorados de uso frecuente en el Uruguay, para las zonas 2, 7, 8.

Los objetivos específicos son:

1. Generar datos de crecimiento y rendimiento de *E. tereticornis* y *E. camaldulensis*.
2. Conocer posibles manejos que puedan mejorar aspectos de calidad y cantidad de madera.

3. Conocer la importancia de actividades silviculturales, como preparación de suelos y raleos en la dinámica de crecimiento de los rodales.

Principales características de los ensayos

Tipo de suelo	Sitios						
	Rivera		Durazno		Treinta y Tres		
	7,41		8,8		2,14		
Fecha de plantación	15/10/2009		22/3/2010		15/12/2009		
Tipo de laboreo	Profundo	2 excéntrica + subsolador + alomador				dos excéntrica + subsolado+disquera	
	Superficial	2 excéntrica + alomador		Excéntrica+subsolado (fertilizado)+exéntrica		dos excéntrica + disquera	
Raleos	Raleo 1 (arboles remanentes/ha)	700	400	700	400	700	400
	Raleo 2 (arboles remanentes/ha)	300	100	300	100	300	100
	Raleo 3 (arboles remanentes/ha)	100		100		100	
Fertilización	120 gr. 18-46-0		200 gr hiperfos		100 gr. Supertriple		
Distancia de plantación	4 x 2,5		3,5 x 2,14		4 x 2,9		
Especies	E.tereticornis y E.camaldulensis		E.tereticornis y E.camaldulensis		E.tereticornis y E.camaldulensis		
Diseño	BCA		BCA		BCA		
Repeticiones	3		3		3		
Tamaño parcela	110 plantas		135 plantas		150 plantas		

**Mejoramiento genético en *Eucalyptus tereticornis***

a) Antecedentes y objetivos

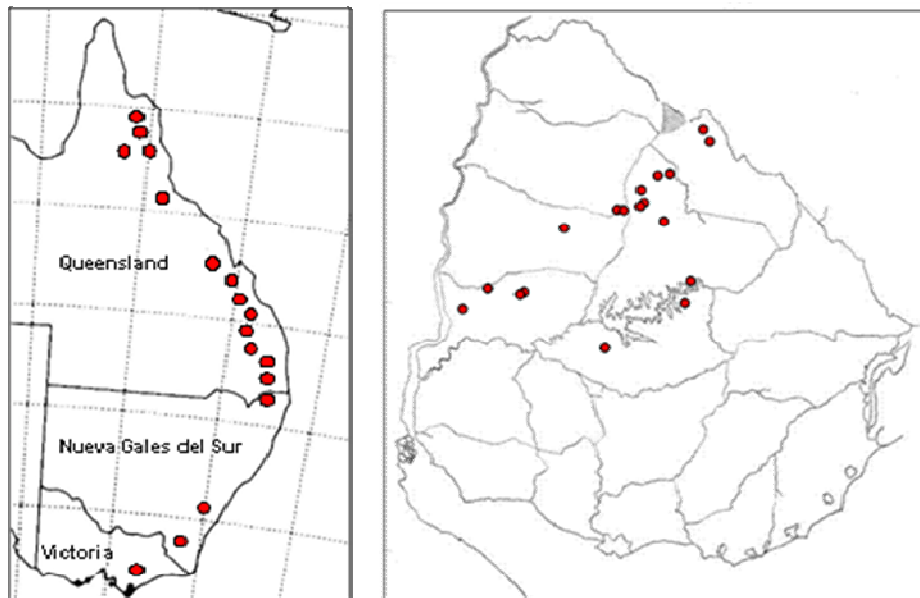
Las viejas plantaciones con eucaliptos colorados fueron establecidas con semilla de origen desconocido y muy escaso manejo silvicultural, generando montes con tasas de crecimientos relativamente bajas y con formas del fuste no siempre adecuadas para la producción de madera aserrada. Por otro lado, hasta el momento no se cuenta con fuentes de semilla mejoradas localmente.

Por lo tanto, el principal objetivo del Plan de Mejora Genética iniciado en 2007 es mejorar la velocidad de crecimiento y la forma del fuste de *E. tereticornis* a través de la evaluación, selección y producción de semilla mejorada localmente.

#### b) Breve descripción del Plan de Mejora<sup>1</sup>

El Plan de Mejora Genética se basa en la evaluación local de un gran número de genotipos y en la selección de los mejores para ser utilizados como productores de semilla. La primera etapa consistió en la formación de una amplia base genética a partir de dos grandes fuentes de recursos genéticos: el área de distribución natural de la especie (Este de Australia) y plantaciones locales. La primera de estas fuentes aporta diversidad genética y la segunda aporta adaptación a nuestras condiciones y, mediante la selección de los mejores árboles, características deseables.

En 2007 se realizó la introducción de 105 lotes de semillas provenientes de 20 orígenes australianos que abarcan buena parte del área de distribución natural de la especie. En ese mismo año se realizó la selección y cosecha de semillas de 113 individuos en 18 plantaciones locales, principalmente de la región centro-norte del país, utilizando como criterios de selección el crecimiento y la forma del fuste (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación geográfica de los orígenes de *E. tereticornis* introducidos desde Australia (izquierda) y de las plantaciones locales donde fueron seleccionados los árboles superiores (derecha).

<sup>1</sup> La descripción detallada del Plan de Mejoramiento de *E. tereticornis* puede ser consultada en la Serie Actividades de Difusión N°557.

La segunda etapa del plan de mejora, iniciada en 2008, consiste en la instalación de ensayos y posterior evaluación del comportamiento productivo del pool genético en diferentes sitios. De cada lote de semillas, correspondiente a cada uno de los árboles introducidos y seleccionados, se produjeron suficientes plantas para la instalación de cuatro pruebas de progenies y un huerto semillero. En el Cuadro 1 se presentan las características de los sitios y de los ensayos instalados. La evaluación del comportamiento productivo comenzó al año de instaladas las pruebas de progenie, con la medición en todos los árboles del crecimiento en altura, la evaluación de la forma del fuste y la estimación de la sobrevivencia. Al tercer año se midió el crecimiento (altura y DAP) y la sobrevivencia.

**Cuadro 1.** Ubicación y principales características de las pruebas de progenies de *E. tereticornis*.

	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Huerto Semillero
Localidad	Ruta 5, km 438. Rivera.	El Carmen Durazno	Carlos Reyles Durazno	Vergara T. y Tres	La Magnolia Tacuarembó
Empresa	GFP	M del P	M del P	Weyerhaeuser	INIA
Grupo suelo	7.2 y 7.31	8.02 y 8.7	1.11	2.2	7.2
Fecha plantación	Oct. 2008	Nov. 2008	Mar. 2009	Dic. 2008	Mar. 2009
Distancia plantación (m)	4 x 2.5	3.9 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5
Numero de progenies	209	203	154	189	163
Diseño experimental	BCA, 21 repeticiones	BCA, 20 repeticiones	BCA, 20 repeticiones	BCA, 19 repeticiones	BCA, 10 repeticiones
Tamaño parcela	1 planta	1 planta	1 planta	1 planta	1 planta

La tercera etapa, a iniciarse en 2012, consiste en el análisis de la información generada en las pruebas de progenie para estimar parámetros genéticos (heredabilidad, interacción genotipo ambiente, correlaciones genéticas entre diferentes características y valores de cría) que permitan orientar el proceso de selección de los genotipos que serán retenidos en el huerto semillero como productores de semilla mejorada.

#### c) Actividades previstas y perspectivas para el corto plazo

El valor genético (valor de cría) estimado para las características de crecimiento al tercer año se utilizará para confeccionar el ranking de familias, en base al cual se realizará el primer raleo genético en el huerto semillero. En esta primera selección se utilizará una intensidad de selección baja, es decir se eliminará solamente el 30% de las familias de peor comportamiento productivo. A su vez, de las familias retenidas serán eliminados los peores individuos, es decir aquellos de pobre crecimiento, mala forma o que presenten problemas sanitarios.

En el verano 2012-2013, momento en que se espera la primera floración importante en el huerto semillero, se realizará el seguimiento de la floración de cada árbol para determinar si existen genotipos que florezcan fuera del período normal. En las familias o árboles que esto eventualmente suceda no se cosechará semilla para evitar que la misma tenga un alto porcentaje de autofecundación. De esta forma, a partir del año 2013 los genotipos retenidos en el huerto semillero, es decir las mejores familias e individuos, comenzarán a producir semilla con un primer grado de mejora en la velocidad de crecimiento temprano.

Previo a la primera cosecha de semilla se solicitará al INASE la inspección del Huerto Semillero para su certificación.

En el año 2014, con la información generada al quinto año de crecimiento en las pruebas de progenie, se realizará un segundo raleo genético del huerto semillero. En este caso la selección de los futuros progenitores se efectuará en base a productividad (crecimiento) y forma del fuste, aplicando una mayor intensidad de selección (se eliminará aproximadamente el 50% de las familias de peor comportamiento). De esta forma a partir del 2015 se obtendrá semilla de buen potencial de crecimiento y calidad del fuste, a la vez que se mantendrá un adecuado pool genético para futuras depuraciones del huerto semillero.

## **Conclusiones**

La integración de la producción forestal a la ganadería permite brindar protección al ganado (sombra y abrigo) y obtener, en el mediano o largo plazo, madera para uso en el establecimiento o para la venta. Desde este punto de vista, a la hora de elegir la especie de árboles a plantar debería tenerse en cuenta las siguientes características:

- a) adaptación y rusticidad, es decir buena sobrevivencia en condiciones no ideales de plantación (suelo y clima), que aseguren una buena implantación del monte.
- b) rápido crecimiento inicial, de forma que sea posible ingresar animales al monte lo antes posible y que éste comience a brindar protección en forma temprana.
- c) madera de alta densidad y durabilidad, apta tanto para uso agropecuario (postes, piques y carpintería rural) como para productos de alto valor (pisos y muebles).

Como se vio anteriormente los eucaliptos colorados cumplen en buena medida con estos requerimientos, siendo por lo tanto especies recomendables para implantar montes de protección y diversificación de la producción en establecimientos ganaderos.

El Plan de Mejora Genética que viene implementando el INIA para *E. tereticornis* cuenta con un muy importante pool genético. La evaluación del comportamiento productivo que viene desarrollándose en diferentes sitios permitirá seleccionar materiales de alto potencial para nuestras condiciones. Se espera que a partir del 2013 el huerto semillero instalado en La Magnolia comience a producir semilla comercial, la cual estará disponible para viveristas y productores. La utilización de dicha semilla permitirá lograr una mejora importante en la productividad y calidad de las plantaciones establecidas con esta especie.

#### **Publicaciones citadas**

- Serie Técnica INIA N°102. Balmelli, G. y Resquin, F. 1998. Alternativas forestales para sombra y abrigo en basalto. En: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. pp. 357-367.
- Serie Aftercare Forestal INIA-JICA N°14. Balmelli, G. y Resquin, F. 2002. Evaluación del crecimiento de especies de *Eucalyptus* en diferentes zonas de prioridad forestal. 20p.
- Revista INIA N°5. Balmelli, G. y Resquin, F. 2005. Comportamiento de especies de *Eucalyptus* para sombra y abrigo en suelos sobre basalto. pp. 25-27.
- Serie Técnica INIA N°159. Balmelli, G. y Resquin, F. 2006. Productividad de diferentes especies de *Eucalyptus* sobre Areniscas de Tacuarembó-Rivera. En: Seminario Técnico 30 años de Investigación en Suelos de Areniscas. pp. 305-312.
- Serie Actividades de Difusión INIA N°557. Resquin, F.; Balmelli, G.; Núñez, P. Rodríguez, F.; González, W. 2008. Desarrollo de una raza local de *E. tereticornis* de buen potencial productivo para las condiciones del Uruguay: inicio de un Plan de Mejora Genética. En: Jornada Técnica Eucaliptos colorados: mejoramiento genético, propiedades y uso de la madera. pp 39-47.

#### **Agradecimientos:**

- Al Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) del MEC por la financiación del proyecto que permitió implementar las primeras etapas del plan de mejoramiento de *E. tereticornis*.
- A las siguientes instituciones, empresas y productores particulares por su colaboración en la selección de los árboles superiores, importación de semilla, producción de plantas e instalación de ensayos: Alejandro Quintela, Vialidad MTOP, IMT, Escuela Agraria Tacuarembó, Marta Brunelli, Hugo Pereda, COFUSA, FOSA, Fernando López, FYMNSA, Francisco Rivas, Barreiro, López Shanon, Ana María Pereira, Caja Notarial, CIEF, Weyerhaeuser, GFP y Montes del Plata.

## **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PROCEDENCIAS DE DOS ESPECIES FORESTALES MULTIPROPÓSITO (PECAN Y ALGARROBO) EN ZONA 7**

Ing. Agr. Zohra Bennadji; T.A. Marcelo Alfonso; T.A. Pablo Núñez; T.A. Wilfredo González; Sr. Jorge Lemos; T.A. Federico Rodríguez.

### **Introducción**

En el marco del Plan Estratégico (PIMP) 2007-2011, se inició un proyecto de investigación para la identificación, evaluación y selección de especies forestales multipropósito. El pecan (*Carya illinoensis*) y el algarrobo (ñandubay) (*Prosopis affinis*), especies exótica y nativa respectivamente, fueron identificadas como promisorias (Bennadji, 2007).

En el período 2008-2009, se procedió a la prospección de fuentes de semilla disponibles a nivel nacional en plantaciones de pecan y en formaciones naturales del área de repartición del algarrobo. La colecta de germoplasma permitió el establecimiento de una base genética constituida por 288 accesiones de pecan y 200 de algarrobo, habilitando la implementación de un programa de mejoramiento genético de estas dos especies (Bennadji *et al.*, 2008). Para fines de uso multipropósito, la velocidad de crecimiento, la forma del fuste y de la copa, la producción de frutos y la sanidad son los criterios de selección utilizados para la obtención de materiales de reproducción (seminales y clonales) mejorados localmente.

En el período 2010-2011, se instalaron 8 pruebas de progenies en zonas norte, sur, este y litoral (Bennadji, 2010a; 2010b; Bennadji *et al.*, 2011) En este trabajo, se presentan resultados preliminares de los 2 ensayos instalados en Zona 7 en la Unidad Experimental La Magnolia.

## Materiales y métodos

Los ensayos se instalaron en octubre de 2011. Sus características se presentan en el Cuadro 1.

**Cuadro1.** Principales características de los ensayos

<b>Características</b>	<b>Ensayo Pecan</b>	<b>Ensayo algarrobo</b>
Fecha de plantación	28-30 de setiembre 2011	27 de setiembre 2011
Preparación de suelo	Laboreo en fajas de 2 m (2 pasadas de cincel y rotovador). Pozos de 25 cm de diámetro y 45 cm de profundidad realizados en medio de la faja con un mecha sin fin acoplada a un tractor. Control de hormigas con hormiguicida granulado. Control de liebre con colocación de una cinta eléctrica de 4 cm de ancho y 15 cm de altura.	Laboreo en fajas de 2 m (2 pasadas de cincel y rotovador). Pozos de 25 cm de diámetro y 45 cm de profundidad realizados en medio de la faja con un mecha sin fin acoplada a un tractor. Control de hormigas con hormiguicida granulado. Control de liebre con colocación de una cinta eléctrica de 4 cm de ancho y 15 cm de altura.
Distancia de plantación (m)	6 x 6	6 x 6
Diseño experimental	BCA con 7 repeticiones	BCA con 10 repeticiones
Tamaño de parcela	Monoárbol (1 planta)	Monoárbol (1 planta)
Número de procedencias	37	13
Superficie (ha)	1.094	0.504



En la Figura 1 se presenta un mapa de ubicación geográfico con referencias de Google Earth.



**Fig. 1.** Ubicación geográfica de los ensayos (Unidad Experimental La Magnolia. INIA-Tacuarembó)

**1** – Algarrobo

**2** – Pecan

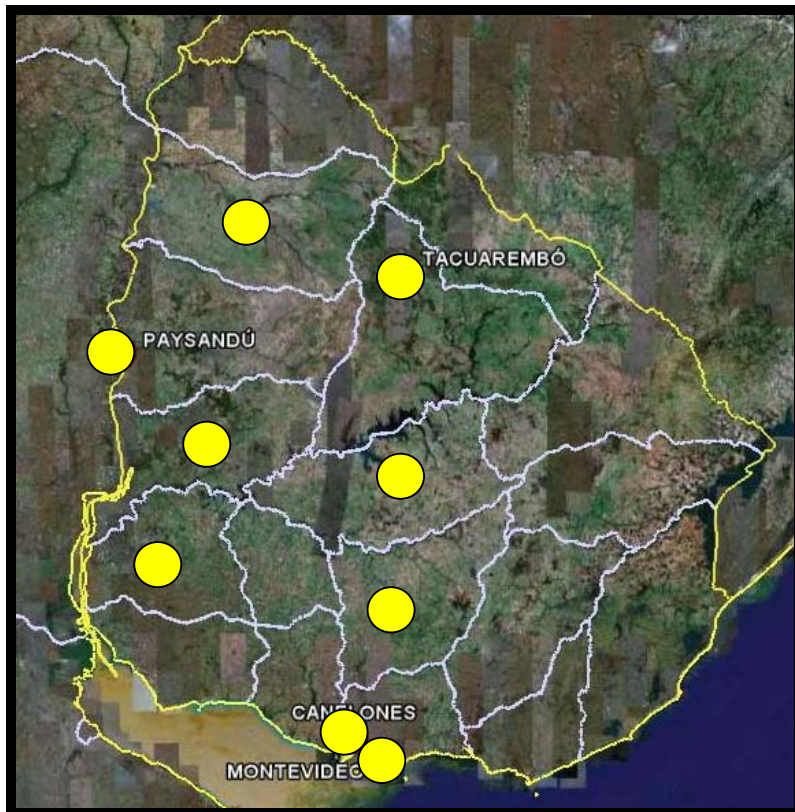
Las fuentes de semilla de algarrobo fueron colectadas en rodales naturales de montes de parque en el litoral y sur del país. Se han identificado 4 procedencias de materiales genéticos en base a criterios ecológicos de homogeneidad climática y edáfica. En la Figura 2 se presenta la ubicación geográfica de estas procedencias. Dentro de estas zonas, se procedió a la selección masal de individuos sobresalientes por su crecimiento, su tamaño de copa, la rectitud de su fuste, su estado sanitario y la abundancia de vainas fértiles.



Fig. 2. Ubicación geográfica de las procedencias de algarrobo

Las semillas de pecan fueron colecta en todo el país en plantaciones comerciales y en conjuntos arbóreos con números variables de individuos. En la Figura 3 se presenta la ubicación geográfica de estas procedencias. Los criterios utilizados para la selección masal de árboles sobresalientes fueron el crecimiento, el tamaño de copa, la rectitud del fuste, el estado sanitario y la abundancia de frutos.

Dada la amplia variación observada en los fuentes de semilla colectadas por procedencia (color, tamaño, viabilidad y tasa de germinación) para ambas especies, era esperable una gran variación de su comportamiento productivo en diferentes zonas ecológicas del país (Bennadji *et al*, 2008).



**Fig. 3.** Ubicación geográfica de las procedencias de pecan  
En el mes de febrero de 2012, se estimó la sobrevivencia de los genotipos en evaluación en los dos ensayos instalados en Zona 7.

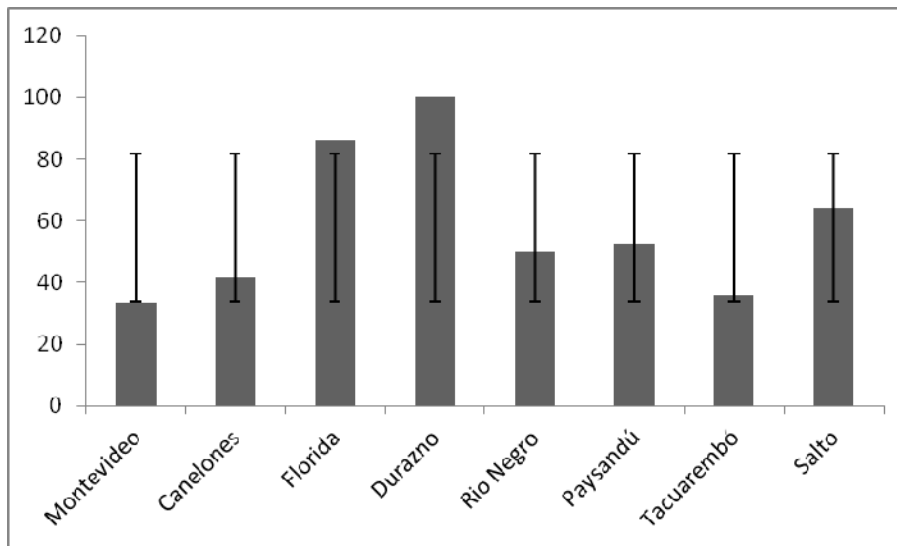
### Resultados preliminares

Los valores de sobrevivencia del algarrobo varían entre 99 y 100%; son muy altos para todas las procedencias evaluadas, principalmente si se pondera la ocurrencia de un importante déficit hídrico durante el verano posterior a la instalación del ensayo.

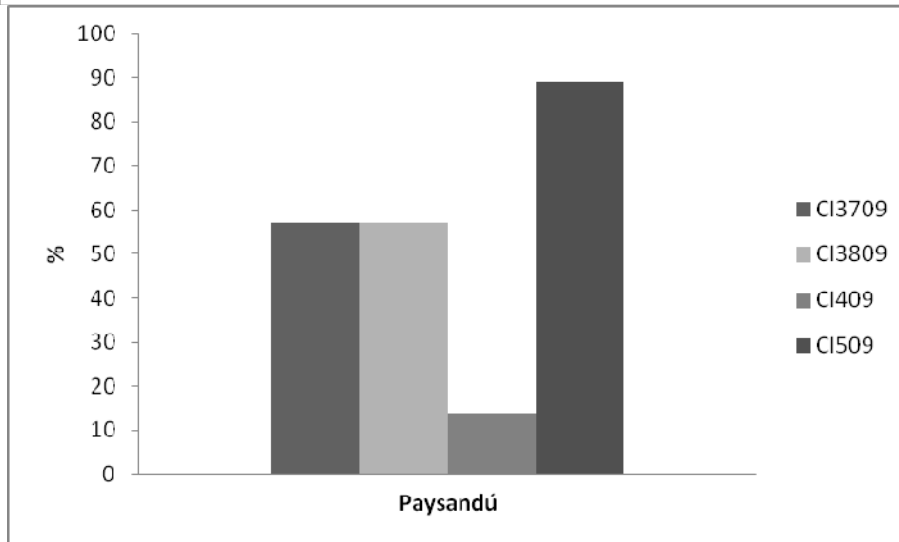
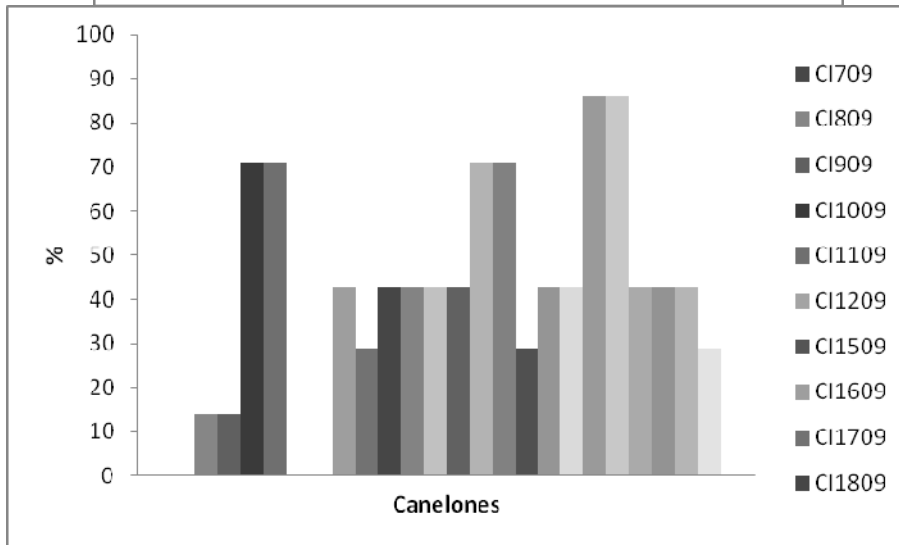
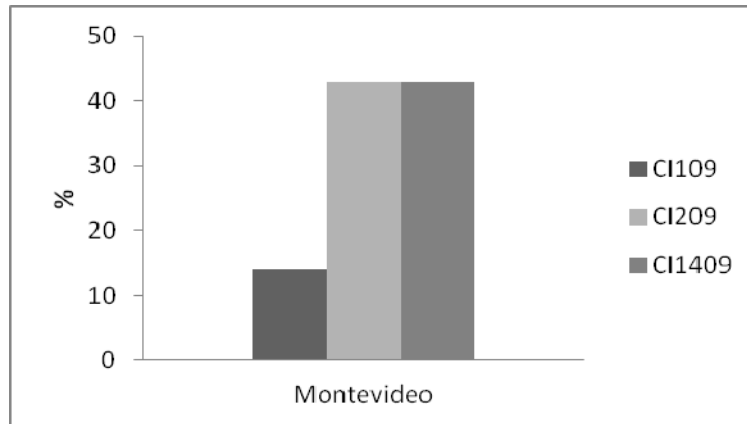
Este comportamiento se explica, en parte, por el carácter xerófito de esta especie, observado *in situ* en su área de repartición, en el vivero en el transcurso de la producción de plantas para el ensayo y reportado en diferentes estudios morfológicos, biológicos y autoecológicos de esta especie en Uruguay y en Argentina (Burkat, 1937; 1976). Por otra parte, el período de viverización de esta especie, permitió observar tempranamente un crecimiento homogéneo en altura y diámetro al cuello entre las diferentes procedencias.

Los valores de sobrevivencia de las procedencias de pecan son muy variables; el rango de variación es de 0 a 100%, con un promedio de 46% y una desviación estándar de  $\pm 22$ . Se destaca la accesión CI0933 por su sobrevivencia de 100%.

En la Figura 4, se presenta el ranking de los valores promedios de sobrevivencia por procedencia del pecan, posteriormente a los 5 meses de plantación y, en la Figura 5, los valores de sobrevivencia de las accesiones de Montevideo, Canelones y Paysandú.



**Fig.4.** Ranking de los valores promedios de sobrevivencia por procedencia de pecan



**Fig. 5.** Supervivencia de las accesiones de pecan por 3 procedencias (Montevideo, Canelones y Paysandú)

La alta variabilidad observada entre genotipos de pecan debe ponderarse, en primer lugar, a la luz de la ocurrencia de un importante déficit hídrico registrado durante el verano posterior a la instalación de este ensayo. En segundo lugar, esta variación se explica en parte por el carácter netamente no xerófito de esta especie exótica originaria de zonas templadas. Finalmente, el período de viverización ha permitido observar una gran variabilidad en crecimiento en altura y diámetro al cuello, destacándose también en esta etapa la accesión CI0933; por lo cual una heterogeneidad de comportamiento después del trasplante a campo era esperable.

### **Conclusión**

Las procedencias de algarrobo y pecan presentan tasas de sobrevivencias interespecíficas diferentes en Zona 7; por sus caracteres biológicos y ecológicos intrínsecos, estas diferencias eran previsible entre una especie nativa y una especie exótica introducida.

El comportamiento intraespecífico de las procedencias en Zona 7 permite observar: (i) una alta sobrevivencia en todas las procedencias de algarrobo y (ii) una gran variación de la sobrevivencia en las procedencias de pecan. En el caso de esta última especie, se registra una variabilidad entre las accesiones de cada procedencia que permite identificar materiales genéticos con muy buena sobrevivencia y muy buen potencial de crecimiento.

Estos comportamientos corroboran tendencias observadas durante el período de viverización, lo cual permite visualizar los estudios en viveros como posible alternativa para estudios de selección temprana para especies multipropósito.

Estos datos preliminares muestran la importancia de la elección del material genético al momento de iniciar una plantación y confirman la importancia de la cuidadosa elección de su procedencia, señalada como fundamental en los programas de mejoramiento genético de especies forestales (Zobel y Talbert, 1984).

### **Bibliografía**

- Bennadji, Z. 2007. Identificación y evaluación preliminar de especies arbustivas y arbórea multipropósito en el Uruguay. Proyecto PIMP 2007-2011. Documento Interno. 21 p
- Bennadji, Z.; Puppo, M.; Alfonso, M.; Resquin, F.; Núñez, P.; Rodríguez, F.; 2008. Potencial de uso del pecan como especie multipropósito en Uruguay. Revista INIA Nº 14. Marzo 2008. pp. 42-45.

- Bennadji, Z.; 2010a. Diversificación de especies forestales y forestación a pequeña escala en Uruguay: Una puesta al día. SAD Nº 625. INIA-Tacuarembó. pp. 1-7.
- Bennadji, Z.; 2010b. Avances y perspectivas del proyecto “Diversificación y caracterización de especies arbóreas multipropósito”. SAD Nº 625. INIA-Tacuarembó. pp. 51-57.
- Bennadji, Z.; Alfonso, M.; Aquino, D.; Núñez, P.; Rodríguez, F.; Gonzalez, W. 2011. Presentación de los ensayos de diversificación de especies (algarrobo y pecan) instalados sobre areniscas. SAD Nº 661. INIA Tacuarembó. pp. 17-21.
- Burkart, A.; 1937. Estudios morfológicos y etológicos en el género *Prosopis*. Darwiniana 3 (1). pp. 27-47.
- Burkart, A.; 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae. Subfam. Mimosoideae). Jour. Arnold Arboretum 57(3): 217-249 y 57(4). pp. 450-525.
- Zobel, B.J. y Talbert, J.T., 1984: Applied forest tree improvement. New Cork. John Wiley and Sons. 505 p.



## **Entore precoz: una alternativa para aumentar la competitividad de la cría**

Dra. C. Viñoles<sup>1</sup>, Ing. Agr. D. Giorello<sup>2</sup>, Ing. Agr. J.M. Soares de Lima<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Programa Nacional de Carne y Lana  
<sup>2</sup>Programa de Pasturas y Forrajes  
INIA, Tacuarembó

### **Situación actual de la cría**

En Uruguay, la cría se lleva a cabo en los suelos de menor productividad, fenómeno que se ha visto acentuado en los últimos 10 años, producto de la competencia con otros rubros como la agricultura y la forestación. Esta situación, asociada a otros factores de mercado y aspectos socioeconómicos, redundando en una baja eficiencia reproductiva de los sistemas de cría, reflejada por bajos porcentajes promedio de destete (64%), entre otros indicadores. Estas bajas tasas de procreo, determinadas por largos períodos de anestro posparto (>120 días en vacas de primera cría) y una elevada edad al primer entore (53% se entoran con más de 2 años de edad), limitan la producción de carne lograda por hectárea por los sistemas criadores o de ciclo completo e intermedios. Además del reducido número de terneros logrados, los bajos pesos al destete (140-160 kg) limitan aún más la productividad de la cría. Una alternativa para aumentar la competitividad del rubro es reducir la edad al primer entore, con abundante información tecnológica generada por INIA para disminuirla de 3 a 2 años. Sin embargo, los estudios de investigación para reducir la edad de entore a 14 meses son escasos, particularmente en la raza Braford. El beneficio de esta alternativa radica en eliminar una categoría improductiva del rodeo e incrementar consecuentemente, el número de vacas en producción. Si bien el equipo de INIA ha demostrado que esta alternativa aumenta la productividad y el ingreso de los sistemas criadores, la misma requiere necesariamente de una intensificación importante de la recría de las terneras.

### **Requerimientos para lograr el entore a los 14 meses de edad**

#### **Peso al destete**

Para lograr servir a las terneras por primera vez a los 14 meses, debe ocurrir con anterioridad un evento clave en la vida reproductiva de las hembras: la pubertad. La nutrición es uno de los factores que tiene más impacto en determinar la edad a la pubertad. Tasas de ganancia elevadas durante el periodo previo y posterior al destete determinan que las terneras manifiesten la pubertad más temprano, comparadas con terneras alimentadas en planos nutricionales más bajos. Las tasas de ganancia de los terneros al pie de la madre hasta los 90 kg de peso, dependen de la producción de leche de las vacas, asociado a su vez a la edad de los vientres, fecha de parto y de la





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

disponibilidad de forraje y/o eventualmente suplementos con que cuentan las terneras en los primeros 3 meses de lactancia. Para vacas Braford sobre suelos de arena, la disponibilidad de forraje en años de pluviosidad normal no es limitante durante el período primavera-estival, por lo que se obtienen producciones de leche del orden de los 4,4 litros/día, lo que permite obtener tasas de ganancia de peso de 1 kg/animal/día. A partir de los 90 kg de peso, el aumento en los requerimientos de los terneros supera los aportes energéticos de la leche materna, por lo que además de la dieta láctea consumen forraje.

La tasa de ganancia de peso en esta etapa depende de la cantidad y calidad de forraje disponible. Una alternativa para mantener tasas elevadas de ganancia de los terneros es la alimentación diferencial de los terneros al pie de la madre (creep feeding o alimentación exclusiva, donde solamente el ternero tiene acceso al suplemento), con dietas de alto contenido proteico (> 16% proteína cruda). Esta estrategia de manejo permite mantener altas tasas de ganancia de peso, particularmente en terneras (hembras) Braford hijas de vacas de primera cría, y obtener pesos al destete de 200 kg. La suplementación diferencial permite además independizar al ternero de la leche materna en forma gradual, por lo que reduce el estrés asociado al destete y permite evitar las pérdidas de peso que ocurren cuando se aplica el destete en forma “tradicional”. El hecho de que los terneros sepan comer al realizar el destete definitivo es relevante, ya que ocurre en un momento del año en que la producción del campo natural comienza a decrecer y el mantenimiento de niveles bajos de suplementación evita pérdidas de peso.

#### Recría intensiva y primer entore

Para poder entorar terneras Braford a los 14 meses de edad, deben alcanzar un peso superior a los 320 kg al inicio del período, por lo que deben ganar 140-150 kg entre el destete y el inicio del servicio si el peso promedio de destete es de 170-180 kg (Figura 1). Esto implica obtener tasas de ganancia de peso de 0,6-0,75 kg/animal/día, lo que se logra sometiéndolas a altos planos nutricionales. El pastoreo de avena (6% del peso vivo en asignación de forraje, a una disponibilidad > 3500 kg MS/há) asociado a la suplementación al 0,5-1 % del peso vivo con afrechillo de arroz o de trigo, permite llegar con un 50-60% de las terneras ciclando al inicio del entore. Sin embargo, se deben de mantener altas tasas de ganancia durante el entore, para que las vaquillonas se preñen y mantengan la preñez. Una alternativa forrajera adecuada para el verano y otoño es el uso de una gramínea perenne de alta productividad estival, adaptada a suelos arenosos, como es el caso de la *Setaria sphacelata*, que permite mantener ganancias de peso > 0,4 kg/animal/día hasta mayo. Utilizando esta estrategia de alimentación con una duración del entore de 60 días, en la Unidad Experimental INIA La Magnolia se obtuvieron tasas de preñez del 80-89%.

### Nutrición durante la primera gestación

La tasa de ganancia de peso de las vaquillonas preñadas debe mantenerse elevada, para que puedan continuar su crecimiento y lograr aceptables niveles reproductivos en el siguiente entore. Las alternativas forrajeras que pueden utilizarse en esta etapa son la *Setaria sphacelata* hasta el mes de junio, y *Avena byzantina o estrigosa* y *Lolium multiflorum* cv LE 284 durante el invierno (Figura 1). Las tasas de ganancia de peso deben ser leves en el último tercio de gestación, para evitar un crecimiento excesivo de los terneros y evitar problemas de distocia. En este sentido, un aspecto relevante es la selección del toro a usar con las terneras, que debe tener un bajo EPD para peso al nacer, y en lo posible con una alta exactitud. La Sociedad de Criadores de la raza y el INIA ponen a disposición de la cabaña nacional y a sus clientes esta información genética para estas características y otras de crecimiento y calidad de canal, a partir del presente año. Además de adelantar la edad al primer servicio es importante mantener a la vaca productiva dentro del rodeo, por lo cual no solo es fundamental preñar a la ternera en su primer servicio, sino destetar un ternero vivo de buen peso y volver a preñar a la vaca en su segundo entore.

### Dificultades al parto

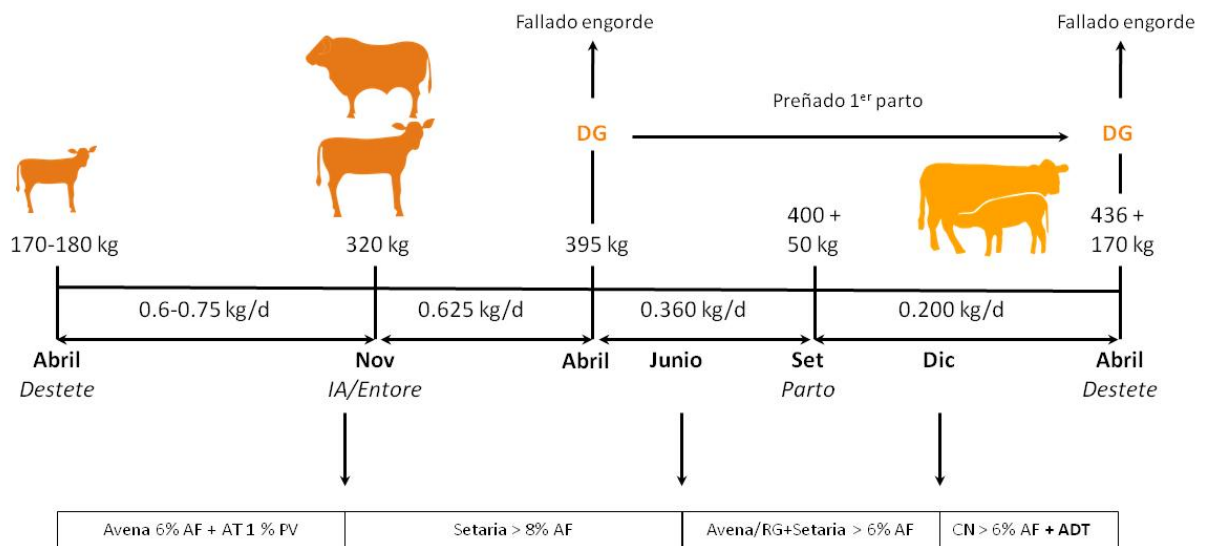
Es importante realizar un buen control de los partos de la vacas de primera cría, que paren por primera vez con 2 años. Una herramienta muy útil es realizar el diagnóstico de gestación ecográfico, y estimar la edad del embrión/feto, para poder calcular la fecha prevista de los partos. Diez días antes del primer nacimiento, se debe de traer a los animales a potreros cerca de la instalaciones, para poder realizar recorridas nocturnas, y asistir los partos si es necesario. La suplementación con afrechillo de arroz al 0.5% del peso vivo, en la tardecita, evita los partos nocturnos, lo que permite aumentar la sobrevivencia de los terneros. En nuestra experiencia, el porcentaje de asistencia de partos fue de 19% y fue necesario recurrir a la operación cesárea en un 9% de los casos. Las muertes neonatales de terneros fueron del 9%, siendo la sobrevivencia hasta el destete del 91%.

### Nutrición durante la primera lactancia

El peso vivo y la condición corporal de las vaquillonas al parto son aspectos fundamentales, ya que determinan el porcentaje de preñez al segundo entore. Para lograr este objetivo, las vacas deben parir con un peso de 400 kg (descontando el peso del ternero y anexos fetales de aproximadamente 50 kg; Figura 1), y una condición corporal > 5 unidades (escala de 1 a 8). El pastoreo horario de *Lolium multiflorum* cv LE 284 durante el invierno y primavera, y la opción de *Setaria sphacelata* durante el verano hasta el invierno, permite lograr tasas de ganancia leves, y mantener una buena producción de leche en la vacas de primera cría. Utilizando esta alternativa de manejo, se logró iniciar el segundo entore con un 70% de vacas de ciclando, y una preñez temprana del 75%.

Tasa de ganancia de los terneros

En nuestro primer año de experiencia con la raza Braford, los terneros nacidos de vacas que parieron por primera vez con 2 años, pesaron en promedio 33 kg, y los partos ocurrieron en un período de 48 días (23/9 al 10/11). La tasa de ganancia de peso promedio de los terneros fue de 0.685 kg/d hasta principios de Marzo, lo que permitiría destetar terneros de 160 kg. Cabe destacar que en esta primera experiencia, solamente se aplicó destete temporario y se suplementó a los terneros durante 24 días (10 días antes de aplicar la tabilla nasal (acostumbramiento) y durante los 14 días que se aplicó la misma), realizándose el entore sobre campo natural con una disponibilidad > 6% del peso vivo (Figura 1). Sin embargo, como mencionáramos anteriormente, la alimentación diferencial del ternero (creep feeding) hasta el destete permitiría obtener terneros 15 a 20 kg más pesados.



**Figura 1.** Alternativas para intensificar la producción de carne en sistemas criadores. IA=inseminación artificial; AF= asignación de forraje; RG= raigrás; ADT= alimentación preferencial del ternero/creep feeding; DG= diagnóstico de gestación.; 400 + 50 kg= peso de la vaca más el ternero al parto; 436 + 170 kg= peso de la vaca más el ternero al destete.

**Beneficios del entore a los 14 meses**

Muchos autores han destacado que la reducción en la edad al primer entore aumenta la productividad de la vaca a lo largo de toda su vida. Aunque el peso de la vaca que pare por primera vez a los 2 años es menor que la que lo hace a los 3 años y sus terneros en las 2 primeras pariciones son más livianos, las diferencias desaparecen a los 4,5 años de edad. Al final de su vida productiva, la vaca alcanza el tamaño adulto para el biotipo seleccionado y desteta más kilos de terneros.

A nivel de sistema de producción, el entore precoz determina un incremento significativo de la eficiencia del sistema, al reducir o eliminar categorías de recria. De esta manera, el forraje utilizado por estas categorías es posible utilizarlo con un mayor número de vacas en producción (Cuadro 1). De esta forma, aunque se mantengan los indicadores reproductivos es posible lograr más terneros por unidad de superficie.

**Cuadro 1.** Carga vacuna y proporción de animales de recria en tres sistemas de cría de 1000 há. con 500 vacas en producción.

	Edad de 1er. entore		
	15 meses	2 años	3 años
Dotación vacuna (UG/há.)	0.58	0.75	0.90
% recria/vacas de cría (cabezas)	27	54	82

Supuestos: se venden las hembras excedentes como terneras y se engordan las vacas de descarte (viejas y falladas)

Otro aspecto clave que debe tenerse en cuenta en este tipo de sistemas intensivos, es que ante todo son sistemas productores de carne, por lo cual el engorde constituye un proceso altamente recomendable a ser integrado al mismo. En este sentido, se debe tener presente que cuando se logran altos indicadores reproductivos, se reducen proporcionalmente las necesidades de hembras de reposición, lo cual determina la posibilidad de destinar un número importante de ellas al engorde (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Necesidad de vaquillonas de reposición en un sistema de cría con entore de 14 meses.

	Porcentaje de preñez		
	75	85	95
<b>Necesidad de vaquillonas a retener</b>	162	129	104
<b>Vaq. retenidas/vaq. totales (%)</b>	98%	69%	49%
<b>Vaquillonas para venta</b>	3	59	107

Supuestos: sistema de cría de 500 vacas sobre 1000 ha.

Como se observa en el cuadro, altos indicadores reproductivos permiten seleccionar las vaquillonas de mejor desempeño, pudiendo destinar el resto a terminación y venta o para venta a otros sistemas (invernada, corral).

Tanto el incremento de la productividad individual como la proporción de animales en producción, determinan un aumento en el ingreso económico de la actividad. Sin embargo, debemos ser cautelosos y evaluar la viabilidad productiva y económica de esta alternativa en nuestras condiciones de producción y con nuestras razas, proceso en el que INIA se encuentra actualmente.

### **Consideraciones finales**

El nivel tecnológico en que se encuentre cada sistema de producción, así como las posibilidades económico-financieras y las actitudes comportamentales de los productores (motivación, aversión al riesgo, etc.) determinarán las alternativas requeridas para superar las limitantes productivas y de otra índole de cada sistema. En un establecimiento en que no se utilicen medidas mínimas de manejo, genética o alimentación no es factible pensar en una alternativa como la planteada (entore 14 meses) la cual requiere de un ajuste nutricional importante de la recría y de una cuidadosa planificación y gestión de recursos, así como un conocimiento profundo y motivación del productor-empresario y de sus colaboradores.

Si bien es una alternativa de fuerte impacto productivo y económico, debe ser planteada e incorporada en las etapas más avanzadas del proceso de intensificación de los sistemas de cría, cría + recría o ciclo completo. Factores como el aumento del precio de la tierra y la consecuente necesidad de aumentar la competitividad de la ganadería, acompañados de la permanencia en el tiempo de altos precios del ternero, y en particular la relación favorable del precio del ternero/precio del novillo o vaca gorda, están favoreciendo el proceso de intensificación de la cría en el Uruguay, donde la raza Braford ocupa un lugar importante.

## **Setaria sphacelata: Una alternativa forrajera perenne estival**

Ing. Agr Diego Giorello

### **Introducción**

Los suelos sobre de Areniscas tienen ciertas características que generan aptitudes diferenciales para las forrajeras que pueden ser producidas.

Cuentan con una importante capacidad de arraigamiento, buena capacidad de almacenaje de agua, con el consecuente bajo riesgo de sequía (E. Pérez Gomar y A Califra 2006). En su condición original presentan valores de Materia Orgánica (MO) del 1,5 al 2 %, característica que sufre alteraciones en condiciones de cultivos y principalmente con laboreo. La Capacidad de Intercambio catiónico no supera el 50% y el PH oscila entre 5 y 5,3%. Se observan valores elevados de Al Intercambiable (E. Pérez Gomar y A Califra 2006).

Las características anteriormente detalladas generan restricciones a tener en cuenta a la hora de incluir forrajeras cultivadas en los sistemas de producción, ya que contamos con una importante capacidad de almacenaje de agua, existen severas restricciones químicas como son el PH inferior a 5, la presencia de aluminio intercambiable y la baja cantidad de MO con el consecuente bajo aporte de nitrógeno.

Al analizar el sistema de producción y la estacionalidad de las pasturas naturales en suelos de areniscas, surge la necesidad de generar alternativas forrajeras en el período invernal, a los efectos de cubrir el déficit forrajero existente en esa época del año, lo cual ha sido motivo de estudio de muchos años en INIA Tacuarembó y más específicamente en la Unidad La Magnolia.

Si observamos la potencialidad natural de los suelos de areniscas, la misma es de una marcada producción estival (Bemhaja, M. 2006). Por tal motivo fueron evaluadas distintas alternativas estivales por Formoso y Allegri 1984, donde *Setaria Sphacelata* se destacó en términos de producción total y en persistencia al tercer año de vida de la pastura.

### **Características Generales**

*Setaria sphacelata*, originaria de África Tropical, es una gramínea perenne estival, cespitosa, rizomatosa o estolonífera (C. Mas 2007). Su período vegetativo es en primavera y verano.

En el Uruguay se ha comprobado la adaptabilidad a suelos con valores de PH de entre 4,5 hasta 6, con texturas arcillosas hasta arenosas. Los requerimientos de precipitaciones anuales se ubican desde 900 hasta 1800 mm. La especie tolera anegamientos durante períodos cortos (P. Pekerman y F. Riveros 1992).

En cuanto a temperatura, Uruguay se encontraría en el límite inferior, el cual permitiría el correcto desempeño de la especie, ya que el rango óptimo de temperatura es de 18,7 a 21,5 °C y Uruguay presenta 17,5°C en promedio en su territorio.

Al momento de la siembra se deberá tener un suelo desagregado, libre de malezas, con agua almacenada. La siembra no se deberá realizar a una profundidad mayor a 0,5-1 cm., mayores profundidades generarán problemas de emergencia (C. Borrajo y R. Pizzio 2006). La época más adecuada es primavera, siendo octubre el mes más adecuado.

La densidad a utilizarse deberá tener por objetivo obtener entre 100 y 125 plantas/m<sup>2</sup> y para esto deberá tenerse en cuenta el porcentaje de germinación de la semilla, la cual comúnmente es muy baja en el orden del 30%. Las densidades de siembra oscilan entre 3 y 7 kg. de semilla limpia.

La fertilización fosfatada deberá incluir a la siembra 50 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y re fertilizaciones con 35 Unidades en Primavera. La respuesta a la re fertilización nitrogenada se ubica en promedio en 16 kg. de Ms/kg N agregado (J. Sawchik et.al 2010). En Treinta y Tres encontraron respuestas de 30 kg. MS por Kg. de N aplicado con 60 unidades de fósforo. La respuesta promedio a la aplicación de N cuando no se fertilizó con fósforo, fue de 7 kg. MS/kg N agregado, para dosis de 50 a 150 kg /ha de N aplicado (C. Mas Sin publicar).

Los valores de productividad obtenidos en Uruguay han oscilado entre 8.000 y 18.000 kg. (C. Mas 2007) dependiendo los suelos y tratamientos de inclusión de agua y/o nitrógeno. La digestibilidad de los materiales ha variado entre 65 y 55% y la proteína cruda fue de 12 a 8% dentro de la estación de crecimiento, dependiendo la fecha, la cantidad de materia seca acumulada y la composición del forraje en términos de cantidad de hoja, tallo e inflorescencia. En experimentos realizados en Tacuarembó, se observaron valores de digestibilidad inferiores a 40% en el forraje acumulado en los meses de invierno posterior a la ocurrencia de heladas. (F. Formoso y M. Allegri, 1984).

### **Setaria sphacelata en la Unidad La Magnolia**

En el año 2009 se incluyeron en el sistema forrajero de La Magnolia 30 hectáreas de *Setaria sphacelata* cv Narok a los efectos de potenciar la producción estival la cual fue utilizada en la recría y entore de vaquillonas de 15 meses y recría de novillos de 1 a 2 años.

Previo a la implantación de setaria desde el año 2008 se procedió a una rotación de verdes de verano e invierno a los efectos de combatir malezas, principalmente gramilla (*Cynodon dactylon*).

**Cuadro N°1** - Análisis de suelos de Chacras donde se incluyó *Setaria sphacelata* en Unidad La Magnolia

Potrero	Profundidad	pH	C.Org	MO	Cítrico	Al
	Cm	(H <sub>2</sub> O)	%	%	µg P/g	meq/100g
Potreo 15	0-7,5	4,70	1,05	1,80	47,04	0,41
	7,5-15	4,83	0,64	1,10	21,30	0,66
Potreo 13	0-7,5	4,87	0,89	1,53	61,93	0,26
	7,5-15	4,95	0,65	1,13	34,67	0,36
Potreo 14	0-7,5	4,53	1,16	2,00	95,47	0,41
	7,5-15	4,53	0,64	1,11	62,44	0,65
<b>Promedio</b>	<b>0-7,5</b>	<b>4,70</b>	<b>1,03</b>	<b>1,78</b>	<b>68,15</b>	<b>0,36</b>
	<b>7,5-15</b>	<b>4,77</b>	<b>0,65</b>	<b>1,11</b>	<b>39,47</b>	<b>0,56</b>

Datos de Manejo agronómico del cultivo:

- Antecesor: Avena Strigosa Cv IAPAR 61
- Pre-Siembra: 30 de Setiembre 3 Litros/ha de Glifosato
- Siembra: 10 de Octubre a chorrillos con Máquina Semeato S300 de siembra convencional, posteriormente se aplicó un rodillo compactador.
- Refertilización en Enero con 70 Kg/ha de urea.

Manejos realizados:

En el primer año se realizaron cortes para fardos con una producción promedio por chacra de 27,5 fardos de 308 kg/ha totalizando una producción de 8549 kg/ha de Ms de forraje cosechado.

En el segundo y tercer año de producción se ha pastoreado con vaquillonas de 15 meses entoradas, vacas preñadas, terneros destetados y novillos de 1 a 2 años.

La performance registrada en los distintos animales ha sido variable entre 0,1 y 1 kg. y en promedio en el período de pastoreo de 0,5 kg/animal/día y referido a productividad en Kg. carne producidos por hectárea se han ubicado en 250 kg/ha, con cargas de 2 hasta 10 animales/ha. En promedio se han utilizado 3,5 animales de 300 kg/ha. Estos datos son concordantes con los obtenidos en Paso de la Laguna en INIA Treinta y Tres donde en *Setaria* con riego por superficie se consiguieron ganancias diarias en promedio de 0,5 (V, Pravia y W. Ayala 2009).



La producción total de Materia seca en el segundo año de producción ha sido en promedio de 11.372 Kg. Ms/ha. En ocasiones donde se ha incluido raigrás en el cultivo de Setaria, el mismo ha producido 4000 kg. Ms/ha, aunque la producción y el pastoreo del mismo genera retrasos en el comienzo de la producción de Setaria en la primavera.

#### Estado actual de los mejoramientos

En términos de persistencia podemos observar un adecuado stand de plantas al finalizar su tercer año productivo, aspecto concordante con la bibliografía, aunque en algunos sectores en los mejores suelos se observa colonización por parte de *Cynodon dactylon*.

#### Consideraciones finales

La información generada en la Unidad con respecto a la inclusión de *Setaria sphacelata* ha sido concordante con los datos obtenidos por Formoso y Allegri en 1984 en cuanto a los valores de productividad y persistencia de la pastura.

Dentro de un sistema de producción de carne en suelos de areniscas, setaria podrá ser incluida a los efectos de maximizar la productividad de forraje en los meses de primavera y verano con el fin de realizar recría de machos, incluir entore de 15 meses, engorde de vacas de refugio, o generación de fibra para poder utilizarse durante los meses de invierno.

El ajuste del manejo del pastoreo deberá ser objeto de estudio en el futuro, ya que existe gran variabilidad en el porte de las plantas así como en la composición de hoja y tallo en función de la presión de pastoreo a la cual se someten los diferentes potreros, aspectos que repercuten claramente en la performance individual y la productividad por hectárea.

El uso de herbicidas selectivos a los efectos de controlar gramíneas anuales o perennes es un desafío en términos de investigación.

La generación de material local adaptado en aspectos como resistencia al frío, productividad, calidad, niveles de oxalatos, y producción de semilla, generará un gran avance en mejorar la ya comprobada performance *Setaria sphacelata*.

#### Bibliografía

- Borrajo, C y R, Pizzio 2006. Manual de producción y utilización de Setaria.
- Formoso, F y M, Allegri 1984. Producción de forraje, digestibilidad y proteína de gramíneas subtropicales en suelos arenosos y rastrojos de arroz en la región noreste del Uruguay. CIAB Gramíneas Perennes del Noreste 1984, pp. 25-35.

- Mas, C. 2004. Algunos resultados de riego de pasturas en el Este. INIA Serie de Actividades de Difusión 364, pp.31-46.
- Mas, C. 2007. *Setaria sphacelata*. Una gramínea a tener en cuenta. Revista INIA. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Revista nº10 Abril 2007. ISSN 1510 0911.
- Sawchik, J Et.al 2010. Riego suplementario en pasturas: antecedentes de investigación nacional. Potencial del Riego Extensivo en Cultivos y Pasturas. Paysandú 2010.

## **Manejo sanitario y líneas de investigación en sistemas ganaderos extensivos**

Dra. América E. Mederos  
Programa Nacional de Carne y Lana, INIA Tacuarembó

### **Introducción**

En los sistemas de ganaderos extensivos, existen problemas sanitarios que causan pérdidas económicas no solo por la aparición de enfermedades clínicas y mortandades de animales, sino también pérdidas que se manifiestan sub-clínicamente causando retrasos en el crecimiento, pérdidas de peso, etc.

En estos sistemas de producción extensiva, los problemas de salud animal se dividen en dos grandes áreas: parasitarios e infecciosos.

### **Parasitosis externas**

Dentro de las parasitosis que afectan a los rodeos de cría, se encuentran los endo y ecto-parásitos. En los sistemas ganaderos extensivos y en particular en el norte del país, uno de los principales parásitos externos es la garrapata (*Boophilus microplus*).

Esta es una parasitosis que se encuentra bajo campaña sanitaria y cada establecimiento debe contar con un plan de control y/o erradicación o vigilancia epidemiológica, de acuerdo a la situación epidemiológica y a la zona en la que se encuentre. Las infestaciones por garrapatas provocan daños directos en los animales, pero también daños indirectos al ser portadores de hemoparásitos que producen enfermedades conocidas como "Tristeza bovina".

La Mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) es otro parásito externo que afecta al ganado bovino, y dependiendo de las condiciones climáticas, la misma está presente a partir del mes de octubre, comenzando a declinar a partir de los meses de marzo-abril. Estudios realizados en nuestro país, demostraron que los problemas se presentan cuando el número de moscas presentes en el animal supera las 230 moscas (Castro, 2003).

Hasta el presente, el método de control más utilizado para combatir la mosca de los cuernos, es el mediante el uso de productos químicos. Por otro lado, debido a la concientización de la presencia de residuos de pesticidas en los alimentos y al cuidado del medio ambiente, se está investigando en otros métodos alternativos como ser uso de productos con efecto repelente (ejemplo: uso de sales minerales con extractos de ajo) y métodos mecánicos que atrapan a las moscas.

### **Parasitosis internas**

Las principales especies de parásitos gastrointestinales que parasitan al ganado vacuno son *Ostertagia ostertagia* (causante de diarreas), el *Haemonchus placei* y *contortus* (causante de anemia) y *Cooperia* spp. Si bien el ganado vacuno adulto desarrolla inmunidad contra los parásitos gastrointestinales, las categorías jóvenes son susceptibles y capaces de desarrollar cuadros de parasitosis clínicas.

Al igual que en el ovino, el principal método de control de los parásitos gastrointestinales de los bovinos es a través del uso de drogas químicas o antihelmínticos. Si bien la resistencia a las drogas antihelmínticas no está tan desarrollada en el ganado vacuno como en el ovino, ya existe comunicación de la presencia de resistencia a los antiparasitarios por parte de los parásitos gastrointestinales de los bovinos (Salles y col., 2004). En este caso, la resistencia es a las drogas de la familia de las avermectinas y el género parasitario involucrado es *Cooperia* spp. Estudios publicados demuestran que en países tales como Estados Unidos de América (Bliss, et al., 2008), Nueva Zelandia (Waghorn, et al., 2006), Bélgica, Alemania (Demeler, et al., 2009) , Argentina (Suarez and Cristel, 2007) y Brasil (Soutello, et al., 2007), dicho fenómeno está presente en más del 80% de los predios estudiados. Por otra parte, las drogas a las cuales se encontraron los mayores porcentajes de resistencia fueron aquellas del grupo de las lactonas macrocíclicas.

Debido a estos antecedentes, los trabajos de investigación de INIA para los próximos 5 años en el área de parasitología, estarán enfocados fundamentalmente al estudio de la resistencia a los antihelmínticos y métodos alternativos de control de los nematodos gastrointestinales de los bovinos en sistemas ganaderos extensivos.

### **Enfermedades infecciosas**

En nuestros de cría vacuna extensiva, existen varios agentes infecciosos que causan pérdidas productivas y son también un problema en la salud pública.

En los terneros al destete y sobre todo cuando se planifican destetes precoces, es fundamental programar con tiempo el manejo sanitario de los mismos para evitar brotes de enfermedades infecciosas como por ejemplo clostridiosis, queratoconjuntivitis, diarreas, etc. Se debe tener en cuenta que el hacinamiento que conlleva las prácticas de manejo mencionadas, aumenta el stress y la tasa de contacto de los animales, factores estos que predisponen al desarrollo y difusión de problemas infecciosos. Además de las inmunizaciones que son obligatorias (Fiebre aftosa y Carunco bacteridiano), se debe planificar las vacunaciones contra enfermedades que son endémicas en los predios.

En los rodeos de cría, existen un número importante de enfermedades infecciosas que causan pérdidas principalmente por infertilidad y abortos y pérdidas perinatales (Campero, 2011a). En nuestro país, un estudio realizado en los años 2003-2004, demostraron que las principales enfermedades que afectan la reproducción son: Campilobacteriosis genital bovina; Leptospirosis; Brucelosis; Rinotracheitis Infecciosa Bovina; Diarrea Viral Bovina y Neosporosis bovina (Repisso y col., 2005). La mayoría de estas enfermedades se controlan exitosamente mediante la aplicación de vacunaciones y medidas de manejo.

En este aspecto, los trabajos de investigación planteados en INIA Tacuarembó para el quinquenio 2011 – 2015 tienen el objetivo de estudiar nuevas técnicas de diagnóstico para realizar estudios epidemiológicos y de métodos de control de algunas de estas enfermedades, fundamentalmente de la Campilobacteriosis genital bovina, la cual tiene una alta prevalencia en los rodeos de carne.

## Referencias

- Bliss, D.H., Moore, R.D., Kvasnicka, W.G., 2008. Parasite resistance in US cattle. Proceedings of the 41st Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners, Charlotte, North Carolina, USA, 25-27
- Campero, C., 2011a. Las enfermedades de transmisión sexual en los bovinos: Su persistencia en los sistemas de cría. INIA Tacuarembó 655, 4-5.
- Castro Janer, 2003. Mosca de los cuernos: efecto en ganado de carne en Uruguay, Revista del Plan Agropecuario, v: 108 , p: 4648.
- Demeler, J., Van Zeveren, A.M., Kleinschmidt, N., Vercruyse, J., Hoglund, J., Koopmann, R., Cabaret, J., Claerebout, E., Areskog, M., von Samson-Himmelstjerna, G., 2009. Monitoring the efficacy of ivermectin and albendazole against gastro intestinal nematodes of cattle in Northern Europe. Vet. Parasitol. 160, 109-115.



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

- Repisso, V., Gil, A., Bañales, P., D'Ánatro, N., Fernández, L., Guarino, H., Herrera, B., Núñez, A., Olivera, M.A., Osawa, T., Silva, M., 2005. Prevalencia de las principales enfermedades infecciosas que afectan el comportamiento reproductivo en la ganadería de carne y caracterización de los establecimientos de cría del Uruguay. 1-43.
- Salles, J., Rodríguez, M., Cardozo, N., Rizzo, E., Cardozo, H., 2004. Resistencia antihelmíntica en vacunos en Uruguay: Primera comunicación. En: Serie de actividades de difusión 369, Agosto 2004, INIA Tacuarembó.
- Soutello, R.G., Seno, M.C., Amarante, A.F., 2007. Anthelmintic resistance in cattle nematodes in northwestern Sao Paulo state, Brazil. *Vet. Parasitol.* 148, 360-364.
- Suarez, V.H., Cristel, S.L., 2007. Anthelmintic resistance in cattle nematode in the western pampeana region of Argentina. *Vet. Parasitol.* 144, 111-117.
- Waghorn, T.S., Leathwick, D.M., Rhodes, A.P., Jackson, R., Pomroy, W.E., West, D.M., Moffat, J.R., 2006. Prevalence of anthelmintic resistance on 62 beef cattle farms in the north island of New Zealand. *N. Z. Vet. J.* 54, 278-282.

## **Sistemas de Producción Agroforestales**

Ing. Agr. Gustavo Ferreira, Ing. Agr. Virginia Courdin, Dra. Carolina Viñoles

### **Identificación del problema**

Los sistemas agroforestales ofrecen una alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal, y para aumentar los niveles de producción animal con reducida dependencia de los insumos externos. Con ellos se trata de aprovechar las ventajas de varios estratos de la vegetación, proporcionando abrigo y sombra que permiten al animal mejorar las condiciones de bienestar y posiblemente aumentar su nivel de producción. Sin embargo, no existe una caracterización adecuada de estos sistemas a efectos de conocer las distintas interrelaciones y su potencial de mejora, tratando de contemplar aspectos económicos, productivos, sociales y ecológicos.

### **Proyecto Regional Agroforestal**

Este proyecto se alinea con el desarrollo de tecnologías, que con un enfoque de cadena, permitan una utilización más sostenible de los recursos disponibles buscando mejorar la capacidad competitiva del modelo agro-industrial forestal y cárnico del país a través de mantener y ampliar mercados, y de cumplir con las crecientes exigencias internacionales de los estándares de calidad, normativas sanitarias, inocuidad y bienestar animal.

Esta temática ha sido priorizada en las Reuniones de los Grupos de trabajo Ganadero y Forestal así como por los Consejos Asesores Regionales. Por otra parte se alinea con las directrices del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, especialmente especificadas a través del Proyecto Producción Responsable, Programa de desarrollo Ganadero y Dirección Nacional Forestal.

Además el 22 de Abril de 2005 se llevó a cabo un Seminario Taller sobre Silvopastoreo con la participación del Director de la Dirección Nacional Forestal, Director del Departamento de Áreas Protegidas, delegados de la Facultad de Agronomía y distintos actores públicos y privados, donde se enfatizó la importancia del tema.

### **Antecedentes y justificación:**

En Uruguay como en muchos otros países de Latinoamérica el crecimiento de la ganadería y la forestación se ha producido de forma independiente. Los sistemas de producción bovina bajo pastoreo extensivo han sido una característica de la producción agropecuaria del país durante varias décadas. Sin embargo, en los inicios de la producción moderna, y basados en la experiencia de otros países, se plantaron montes de eucaliptos como forma de contar con una fuente de sombra, madera y protección para los animales (Berterreche 2006).

A partir de 1990 se comienza a procesar un crecimiento en las áreas de monte orientados a la producción industrial, cuya densidad de plantación y manejo silvicultural estuvo direccionado exclusivamente a la producción de madera. Este proceso se acelera y en la actualidad existen aproximadamente 900.000 hectáreas afectadas a la forestación, de las cuales una 285.000 se concentran en los departamentos de Rivera y Tacuarembó. De estas entre un 65 a 60% están efectivamente plantadas, por lo que restan entre un 35 a 40% que permanecen como pasturas, monte nativo o son caminos y cortafuegos. Esta situación ha llevado a que esas áreas sean pastoreadas con la finalidad principal de reducir el riesgo de incendio.

Esto plantea que se pueden definir dos situaciones contrastantes de combinación entre el monte artificial y el ganado.

Debido a lo anterior se justifica conocer más adecuadamente estas situaciones contrastantes con el objetivo de desarrollar una tipología que permita establecer las principales relaciones en los Sistemas integrados de Forestación y Ganadería existentes en las regiones de basalto y areniscas, para identificar los principales problemas y plantear las líneas de investigación tendientes a la búsqueda de información para la solución de los mismos.

A nivel del sector primario ya existen algunos antecedentes. En las Regiones donde se han instalado los montes forestales ya se ha introducido ganado, existen desperdicios como resultado del manejo de los montes así como del posterior proceso industrial que pueden ser utilizados para la producción de energía. Como se puede apreciar, se está frente a un nuevo sistema más complejo que potencia una utilización diferente de los recursos naturales y plantea nuevos desafíos para el desarrollo de políticas de estímulo al uso más eficiente de los mismos. Un estudio que analice de forma sistemática estas interrelaciones permitirá apoyar las acciones de investigación que permitan apoyar la formulación de investigación proyectos más específicos orientados a la formación de un polo de desarrollo tecnológico para el apoyo a la competitividad.



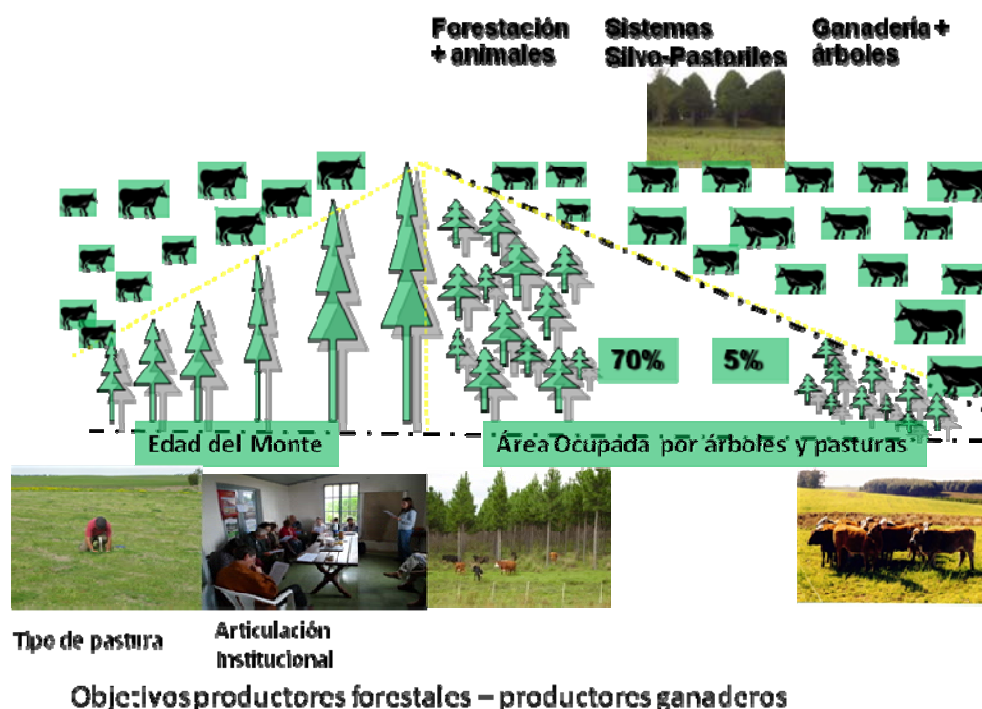
Posibles combinaciones de uso del suelo

Tipo de sistema	Ejemplo de componentes
<b>Sistemas poco diversificados</b>	
Sistemas de Monocultivo	Ej. Soja, maíz, cebada, trigo, arroz .
Sistemas de producción animal	Ej. Bovinos de carne o leche, ovejas,
Sistemas forestales de monocultivo	Plantaciones forestales (ej. Pino y Eucalipto)
<b>Sistemas Integrados</b>	
Rotaciones cultivo cultivo	Ej. Soja-Trigo, Maíz-cebada, Arroz-Soja, etc.
Producción animal (PA)	Ej. Bovinos-Ovinos, Lechería-Cerdos, etc.
Rotaciones cultivos-pasturas-animales	Ej. Arroz-pasturas-PA, Soja, Trigo, PA, etc.
Forestación y Cultivos	Plantaciones forestales con siembra en la entrelineas de cultivos (Soja, Maiz, Cultivos forrajeros, Etc.). Algunos antecedentes Olmos INIA, Petrini.
Árboles y arbustos para producción animal	Pocas experiencias en el país.
Rotaciones de Cultivos-Pasturas-Animales y Arboles	Sistemas a explorar, hay algunos antecedentes de planteos a futuro de rotaciones energéticas..

### Metodología

A efectos analizar un sistema complejo como el agro forestal que implica distintas combinaciones de rubros asociados a distintas edades de los árboles se requiere de una metodología que contemple estos aspectos. Se desea destacar el apoyo recibido por parte de la Empresa Weyerhaeuser para la realización de este proyecto.

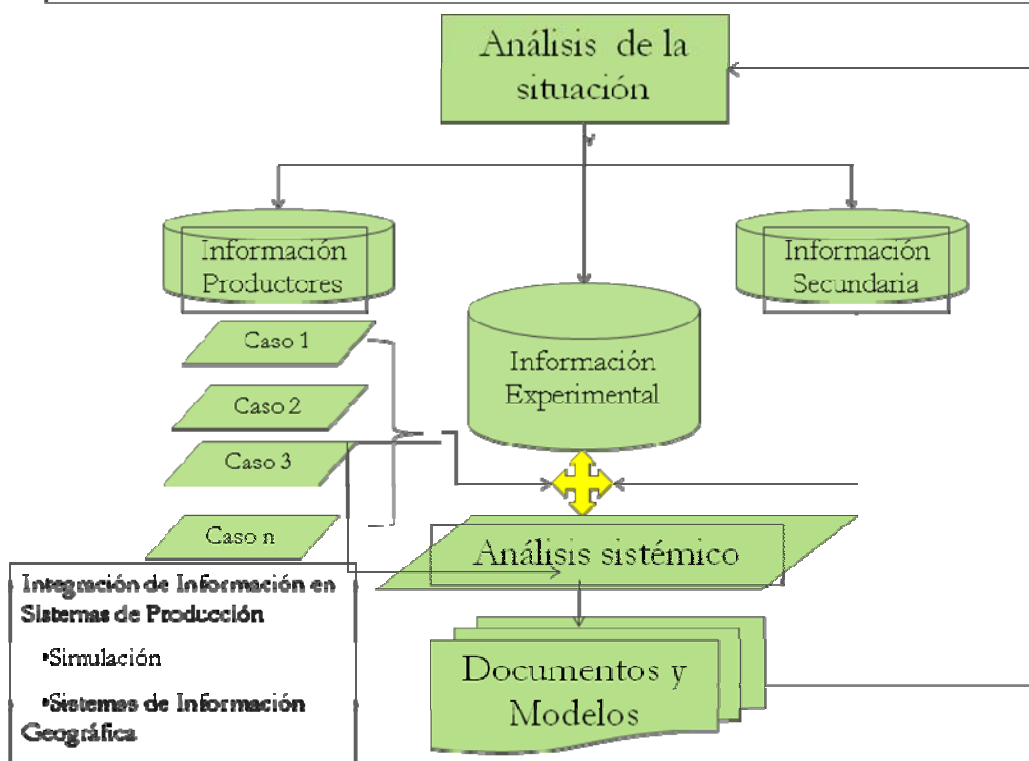
## Asociación de árboles, pasturas, animales y gestión de los recursos



Ferreira, 2011

Es por esto, que el planteo exige un abordaje sistémico, donde se pueda recoger datos en distintas etapas para luego utilizarlos en la elaboración de modelos.

## Enfoque Sistémico de Investigación



Ferreira, et al 2009

Es así que los estudios que se realizan en la Unidad Experimental La Magnolia, son algunos de los casos planteados en la metodología cuyo objetivo es aportar información relativa a distintas especies de árboles con distintas densidades.

### Estudio de Especies Arbóreas para Sistemas Agroforestales

Ing. Agr. Gustavo Ferreira, Ing. Agr. Andrés Berrutti, Ing. Agr. Fernando Resquin, Sra. Mariela Suarez, Sra. Verónica Zamit, Sra. Adriana Pintos, Sra. Valeria Gonzalez, Ing. Agr. Cecilia Rachid, Ing. Agr. Juan Pedro Posse

Como parte de la metodología sistémica definida para estudiar sistemas silvo-pastoriles, uno de los módulos de estudio comprende el analizar el comportamiento de diferentes especies forestales para este tipo de sistemas. En este sentido este año se están instalando los siguientes ensayos de acuerdo al protocolo que se presenta a continuación:

## Protocolo para ensayo

Ensayo para el estudio del comportamiento de especies arbóreas en La Magnolia.

## Materiales y métodos

Se plantarán 100 plantas de un año de edad de cada una de las siguientes especies:

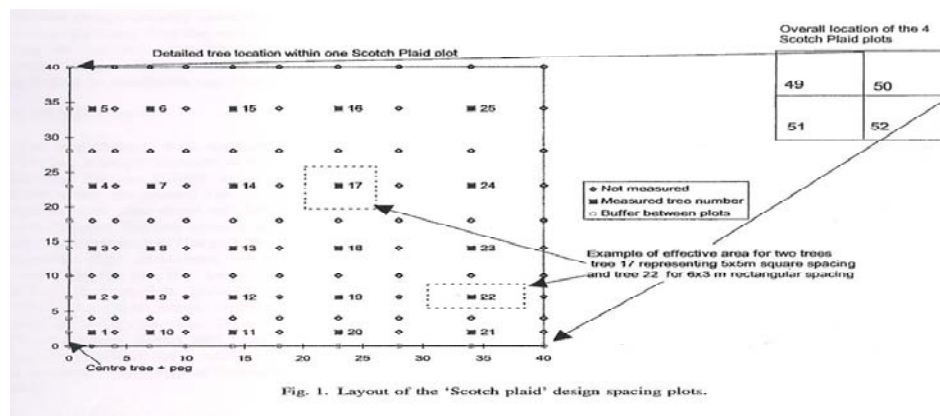
- Roble de los Pantanos (*Quercus palustris*)
- Roble Americano (*Quercus Bicolor*)
- Angico (*Parapiptadenia rigida*)
- Lapacho (*Handroanthus pulcherrima*)

## Marco de plantación

Se utilizará un diseño Scott-plaid con distancias variables entre plantas y filas de acuerdo al diagrama de plantación que se adjunta.

Se realizarán 4 **bloques** con 4 repeticiones.

## Diseño



Los cuatro bloques de especies estarán en la Unidad Experimental La Magnolia.

## Medidas a tomar:

Las medidas a tomar en los primeros años del ensayo y en relación al componente forestal serán.

Sobrevivencia de plantas, determinación de causas si es posible (heladas, sol, asfixia radicular, etc.)

Crecimiento: Durante el primer año se medirá altura y en los posteriores dependiendo del crecimiento se medirá DAP (diámetro a 1,3 m del suelo)

Ciclos fisiológicos: brotación, floración, fructificación, senescencia de hojas, etc.

### **Instalación del Ensayo**

El ensayo fue instalado por el Ing. Agr. Andrés Berrutti, dos trabajos de tesis de IGAP.

El Quercus Palustris (Roble de los pantanos) fue plantado el 12 de Agosto de 2010-10

El Quercus Bicolor, (Roble Americano) y la Parapiptadenia Rigida (Angico) fueron plantados el 26 de Agosto de 2010.

El Handroantus Pulcherrima (Lapacho) fue plantado el 14 de setiembre de 2010.

Todas las plantas fueron plantadas luego de un control sistemático de hormigas con Attakill (sulfamida) y aplicación de herbicida total en la parcela (Glifosato 50cc cada 10 litros). Se fertilizó cada plantín con 60 grs de Basifertil Full: 11-33/34-0(+S+Ca).

Los problemas planteados por la sequía y los ataques de liebres llevaron a que en el ensayo se debieran de reponer plantas.

Las conclusiones extraídas por las estudiantes Valeria Gonzalez y Adriana Pintos, quienes trabajaron con el apoyo de Andrés Berrutti, Fernando Resquin y Cecilia Rachid para el ensayo que fue instalado en la primavera de 2010 e inventariado en el otoño de 2011.

Debe destacarse que las condiciones del verano fueron de muy seco:

- El Lapacho fue la especie que se comportó mejor en cuanto a supervivencia y la que mejor resistió las condiciones de sequía.
- El Angico tuvo un importante ataque de liebres, siendo de las más afectadas. Contar con un buen método para el control eficiente y eficaz de las liebres es muy importante.



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

- Los robles también no mostraron un buen comportamiento, la falta de lluvia y el gran enmalezamiento en los sitios puede explicar su baja performance.

### Ensayos en Estación Experimental La Magnolia

Este ensayo conto con el apoyo de la Empresa Weyerhaeuser, en particular el Ing. Agr. Juan Pedro Posse quien participó de la discusión sobre que clones testar y apporto los mismos para la realización del ensayo. Principales características del ensayo con clones de Eucaliptus

<b>Laboreo</b>	Sin laboreo
<b>Fertilización</b>	100 g superfosfato de calcio
<b>Fecha de plantación</b>	31 de octubre 2011
<b>Lista de materiales evaluados</b>	E. grandis x E. camaldulensis, E. grandis x E. urophylla, E. grandis x E. tereticornis, E. grandis x E. camaldulensis
<b>Diseño estadístico</b>	Nelder modificado
<b>Tamaño de parcela</b>	4 plantas
<b>Fila de borde</b>	1
<b>Numero de repeticiones</b>	4
<b>Densidades de plantación</b>	625 plantas por hectárea
	357    "    "
	250    "    "
	204    "    "
	143    "    "
	100    "    "
<b>Distancias de plantación</b>	4 x 4 metros
	4 x 7    "
	4 x 10    "
	7 x 4    "
	7 x 7    "
	7 x 10    "
	10 x 4    "
	10 x 7    "
	10 x 10    "



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

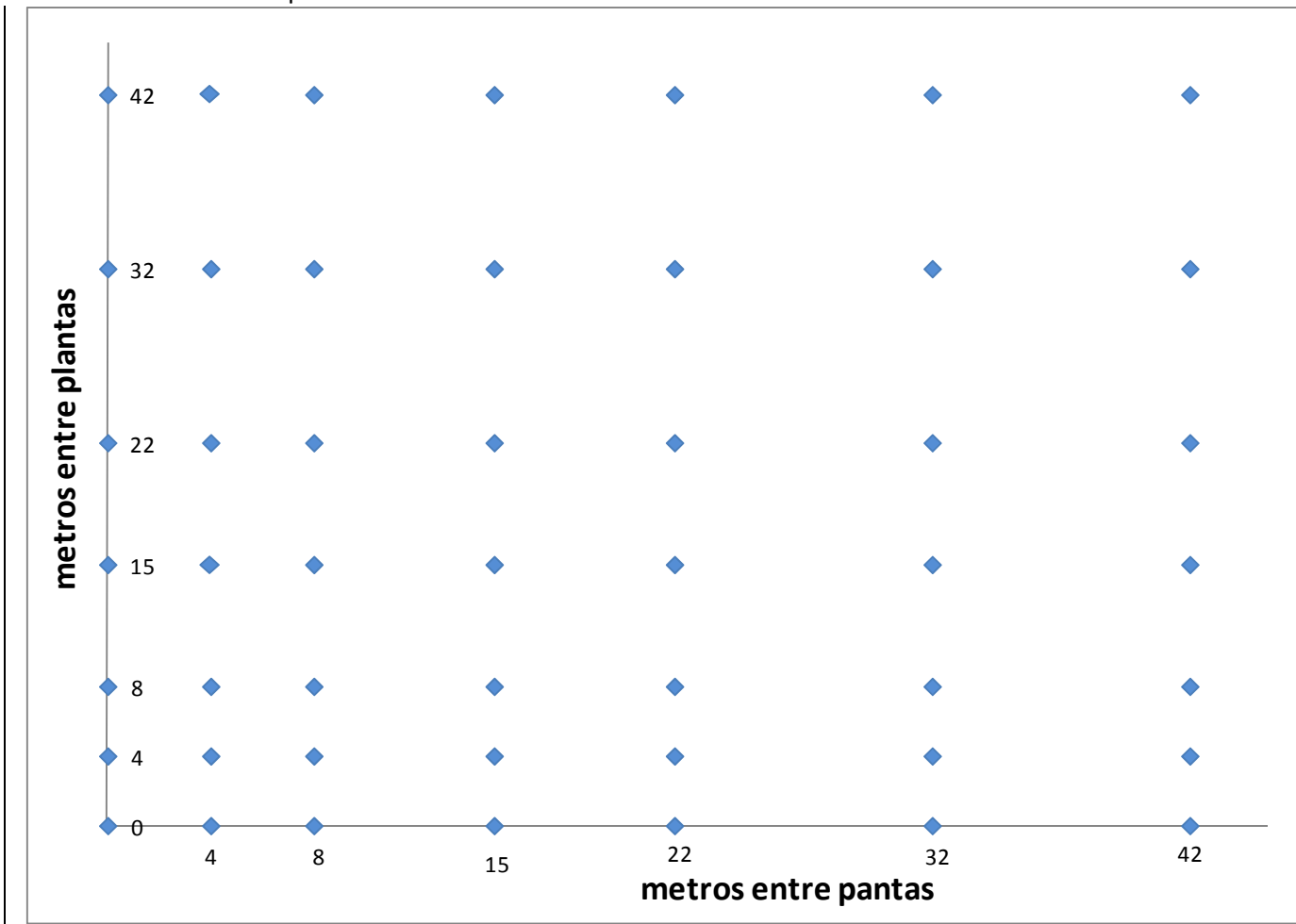
Ubicación de las parcelas en la Unidad Experimental





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

Plano de distancias de plantación en evaluación





### Actividades previstas:

Evaluación de crecimiento (altura y sobrevivencia) en año 2012 y Altura DAP y sobrevivencia a partir del año 2013 y cada dos años durante los meses de julio y agosto. Con estos datos se estimará el volumen por árbol y por hectárea hasta un turno próximo a los 15 años. En etapas próximas a la edad de corte se prevé evaluar algunas propiedades de la madera como la densidad básica y la resistencia mecánica (Módulo de elasticidad y rotura).

### Resultados esperados

Se espera evaluar el efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y la calidad de la madera de distintos cruzamientos de eucaliptos.

Se desea destacar las conclusiones preliminares de la tesis realizada por Mariela Suarez Moreno y Verónica Zamit Rodriguez relativa a este ensayo.

Los Clones son en general muy específicos en relación al sitio forestal y permiten tener plantaciones uniformes, poseen costos de cosecha más bajos y tolerancia a algunas plagas y enfermedades.

Los híbridos permiten combinar características complementarias favorables de cada especie como densidad de madera crecimiento, tolerancia a heladas resistencia a plagas, etc, por lo que resulta muy atractivo recombinar los mejores híbridos como clones.

En el híbrido de *E. grandis* x *E. urophylla* se logra transferir la resistencia del cancro del Eucaliptus y supera en crecimiento, rectitud y volumen al *E. grandis*.

El híbrido más productivo en lugares de poca lluvia es *E. grandis* x *E. camaldulensis*, este cruzamiento busca combinar la gran plasticidad, rusticidad y facilidad de enraizamiento del *E. camaldulensis* con las excelentes características de crecimiento y forma del *E. grandis*.

El *E. grandis* x *E. teriticornis*, superó en volumen al *E. Camaldulensis* y al *E. urophylla*. De la misma forma que el *E. grandis* x *E. camaldulensis* es considerado una especie apta para regiones áridas, pobremente drenadas o frías con presencia de heladas para el *E. grandis*. Este híbrido busca obtener árboles de excelente forma y crecimiento, aportados por el *E. grandis*, y la resistencia al déficit hídrico y adaptabilidad de suelos del *E. Teriticornis*.

<sup>1</sup> Atta-kill es un cebo hormiguicida a base de Sulfluramida. Es un insecticida, que actúa solamente por ingestión y lentamente, paralizando las actividades de las hormigas cortadoras / cargadoras y jardineras en pocos días. La Sulfluramida actúa sobre la fuente de energía de las hormigas, dejándolas sin fuerzas hasta la muerte.

<sup>2</sup> BASIFERTIL (BASifertil Full 11-33/34-0 + S + Ca + MPPA) es una gama de nutrición de cultivos, desarrollada en base a un fertilizante sólido complejo granulado, que protege los nutrientes a través de una molécula orgánica en su formulación: el MPPA. Esta gama está compuesta por un amplio abanico de fórmulas, tanto Arrancadores como Fertilizaciones Completas, para todos sus cultivos: extensivos e intensivos, planteos ganaderos, etc., brindando una distribución homogénea en el lote. Aplicando BASIFERTIL el resultado final será un mayor grado de aprovechamiento de los nutrientes para sus cultivos. Familia de Fertilizantes BASIFERTIL. Contienen una especificidad llamada MPPA (Molécula Polifenólica Activada).

## **Comportamiento productivo de líneas experimentales y cultivares de la forrajera *Setaria sphacelata* en suelos de areniscas**

Ing. Agr. Javier Do Canto, Ing. Agr. Rafael Reyno, Daniel Real

### **Introducción**

Entre los años 2008 y 2010 se evaluó la diversidad genética de *Setaria sphacelata* en características productivas de interés. Los resultados mostraron una alta variabilidad en todas las características evaluadas lo que dio origen a un proceso de mejoramiento genético (Do Canto *et al.* 2010).

El objetivo de este trabajo es evaluar el progreso genético obtenido en el primer ciclo de selección. Para esto se instalaron ensayos de producción de forraje y de producción de semillas en distintos ambientes. Se presentan los resultados preliminares de la evaluación por producción de forraje en areniscas.

### **Materiales y métodos**

- Preparación del suelo: laboreo con excéntrica y 2 aplicaciones de glifosato
  - Transplante: 20 de diciembre de 2011
  - Diseño experimental: bloques completos al azar con 3 repeticiones
  - Distribución: parcelas de 1,2 x 3 m, plantas a 20 cm entre y dentro de filas. Población 25 plantas/m<sup>2</sup>
  - Material vegetal en evaluación: 11 líneas experimentales de INIA y los cultivares Narok, Kazungula, Solander y Splenda.
  - Fertilización: 40 unidades de fósforo al transplante, 50 unidades de N 10 días pos transplante y luego de cada corte
- Dos cortes hasta la fecha, el 30/01/12 y el 07/03/12. Cortes a 15 cm de altura.  
Principales determinaciones: producción de materia seca y relación hoja tallo, muestreos para calidad y contenido de oxalatos.

### **Resultados**

La altura del follaje al primer corte estuvo entre 32,5 y 46 cm de altura, mientras que la altura total osciló entre 32,5 y 89 cm. En el segundo corte la altura de las hojas estuvo entre 98 cm y 106 cm y la altura total entre 112 y 128 cm.

En el primer corte hubo diferencias importantes entre los materiales (Cuadro 1). El menor rendimiento lo tuvo el cv. Narok. Las líneas G9, G4, G3 y G2 produjeron significativamente más forraje que Narok. De las 11 líneas experimentales, 9 superaron a los cultivares testigos, aunque solo G9 fue significativamente superior a los 4 cultivares.

En el segundo corte las diferencias entre los materiales fueron menores y no significativas. En el total producido en los dos cortes G9 supera significativamente a los cuatro cultivares, mientras que las demás líneas experimentales no difirieron de los cultivares.

**Cuadro 1.** Producción de forraje de líneas y cultivares de *Setaria sphacelata* en dos cortes.

línea/ cultivar	1º corte 30/01/12 kg MS/ha	% respecto al testigo	2º corte 07/03/12 kg MS/ha	% respecto al testigo	total kgMS/ha	% respecto al testigo
<b>G9</b>	<b>2334</b>	<b>270</b>	<b>5607</b>	<b>108</b>	<b>7942</b>	<b>131</b>
<b>G3</b>	<b>1810</b>	<b>210</b>	<b>5220</b>	<b>100</b>	<b>7030</b>	<b>116</b>
<b>G4</b>	<b>1957</b>	<b>227</b>	<b>5044</b>	<b>97</b>	<b>7001</b>	<b>116</b>
<b>G5</b>	<b>1580</b>	<b>183</b>	<b>5278</b>	<b>102</b>	<b>6858</b>	<b>113</b>
<b>G1</b>	<b>1120</b>	<b>130</b>	<b>5405</b>	<b>104</b>	<b>6526</b>	<b>108</b>
<b>G8</b>	<b>1588</b>	<b>184</b>	<b>4933</b>	<b>95</b>	<b>6521</b>	<b>108</b>
<b>Kazungula</b>	<b>1262</b>	<b>146</b>	<b>5234</b>	<b>101</b>	<b>6496</b>	<b>107</b>
<b>G7</b>	<b>1536</b>	<b>178</b>	<b>4879</b>	<b>94</b>	<b>6415</b>	<b>106</b>
<b>Splenda</b>	<b>1160</b>	<b>134</b>	<b>5037</b>	<b>97</b>	<b>6196</b>	<b>102</b>
<b>Solander</b>	<b>1249</b>	<b>145</b>	<b>4875</b>	<b>94</b>	<b>6124</b>	<b>101</b>
<b>G6</b>	<b>1363</b>	<b>158</b>	<b>4715</b>	<b>91</b>	<b>6078</b>	<b>100</b>
<b>Narok (T)</b>	<b>863</b>	<b>100</b>	<b>5195</b>	<b>100</b>	<b>6058</b>	<b>100</b>
<b>G2</b>	<b>1658</b>	<b>192</b>	<b>4322</b>	<b>83</b>	<b>5980</b>	<b>99</b>
<b>G11</b>	<b>1319</b>	<b>153</b>	<b>4510</b>	<b>87</b>	<b>5829</b>	<b>96</b>
<b>G10</b>	<b>1085</b>	<b>126</b>	<b>4575</b>	<b>88</b>	<b>5660</b>	<b>93</b>
<b>Media</b>	<b>1459</b>		<b>4989</b>		<b>6448</b>	
<b>Significancia</b>	<b>*</b>		<b>ns</b>		<b>*</b>	
<b>MDS <math>\alpha=0,05</math></b>	<b>745</b>		<b>-</b>		<b>1075</b>	

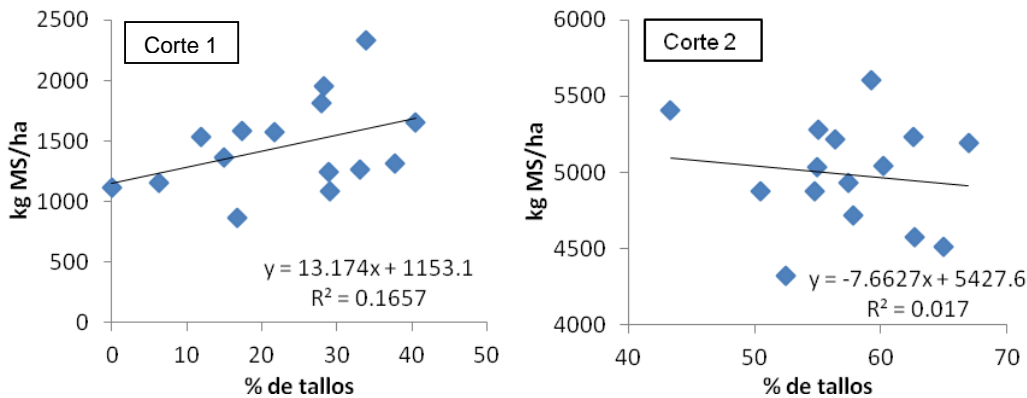
**Cuadro 2.** Porcentaje de hojas en el forraje producido de líneas y cultivares de *Setaria sphacelata* en dos cortes.

	% de hojas en el forraje producido	% de hojas en el forraje producido
	1° corte	2° corte
<b>G1</b>	<b>100</b>	<b>57</b>
<b>Splenda</b>	<b>94</b>	<b>45</b>
<b>G7</b>	<b>88</b>	<b>45</b>
<b>G6</b>	<b>85</b>	<b>42</b>
<b>Narok</b>	<b>83</b>	<b>33</b>
<b>G8</b>	<b>83</b>	<b>43</b>
<b>G5</b>	<b>78</b>	<b>45</b>
<b>G3</b>	<b>72</b>	<b>44</b>
<b>G4</b>	<b>72</b>	<b>40</b>
<b>Solander</b>	<b>71</b>	<b>50</b>
<b>G10</b>	<b>71</b>	<b>37</b>
<b>Kazungula</b>	<b>67</b>	<b>37</b>
<b>G9</b>	<b>66</b>	<b>41</b>
<b>G11</b>	<b>62</b>	<b>35</b>
<b>G2</b>	<b>60</b>	<b>48</b>
<b>Media</b>	<b>77</b>	<b>43</b>
<b>Significancia</b>	<b>***</b>	<b>ns</b>
<b>MDS <math>\alpha=0,05</math></b>	<b>14</b>	<b>-</b>

Los materiales mostraron diferente relación hoja/tallo en el forraje producido (Cuadro 2). En el primer corte G1 tuvo la mayor proporción de hojas pero sin diferir significativamente del cultivar Splenda y G7.

En el segundo corte se observa en general una menor proporción de hojas. El mayor porcentaje de hojas lo tuvo G1 pero las diferencias no fueron significativas.

Las correlaciones obtenidas entre las características producción de forraje y proporción de tallos fueron de 0,41 en el primer corte y -0,13 en el segundo y en ambos casos las regresiones fueron bajas (Figura 1). Esto indica que los mayores rendimientos no están explicados por una mayor proporción de tallos. La causa de esto puede ser el contenido similar de materia seca de las hojas y los tallos por lo que una mayor proporción de tallos no necesariamente conlleva a mayores rendimientos de forraje y viceversa (Cuadro 3).



**Figura 1.** Regresiones para producción de forraje y porcentaje de hojas.

**Cuadro 3.** Porcentajes de materia seca en hojas y tallos.

	%MS hoja 1 <sup>o</sup> corte	%MS Tallo 1 <sup>o</sup> corte	%MS hoja 2 <sup>o</sup> corte	%MS Tallo 2 <sup>o</sup> corte
promedio del ensayo	19	18	14	13

## Conclusiones

Algunas líneas experimentales vienen mostrando un mejor desempeño productivo que los cultivares, especialmente frente a Narok. Sin embargo aún queda por evaluar lo que resta de la estación de crecimiento, la sobrevivencia invernal y la productividad a medida que avanza la edad de la pastura. Estos resultados junto con los que se obtengan en los demás sitios de evaluación determinarán si se lograron materiales superiores a lo ofrecido hoy en el mercado.

## Agradecimientos

A los integrantes del equipo de pasturas de INIA Tacuarembó Fernando Silveira, Ana Viana, Ruben Mérola y Carlos Balparda. A Carlos Rossi y Félix Gutierrez de INIA La Estanzuela y a Ana Laura Pereira y Virginia Pravia de INIA Treinta y Tres.

## Referencias

Do Canto, J., Reyno, R., Real, D., Viana, A., Mérola, R., Silveira, F. 2010. Avances en el mejoramiento genético de *Setaria sphacelata*. En: Serie de Actividades de Difusión N° 633. INIA Tacuarembó, Uruguay, p. 39.