

# Plantas Forrajeras

# DIAGNÓSTICO, PROPUESTAS Y PERSPECTIVAS DE PASTURAS EN LA REGIÓN ESTE

## PROBLEMÁTICA FORRAJERA DE LA REGIÓN ESTE

Walter Ayala<sup>1/</sup>  
Raúl Bermúdez<sup>2/</sup>  
Milton Carámbula<sup>3/</sup>  
Diego Risso<sup>4/</sup>  
José Terra<sup>5/</sup>

La Región Este representa el 24.5% del país y comprende los departamentos de Maldonado, Rocha, Lavalleja, Treinta y Tres y parte de Cerro Largo; totalizando una superficie de alrededor de 4 millones de hectáreas, lo cual significa que ocupa aproximadamente la cuarta parte de Uruguay.

Presenta un abanico muy variado de suelos y de pasturas naturales con diferencias importantes en sus caracteres intrínsecos y en su capacidad de uso. Sin embargo, tanto suelos como pasturas también muestran uniformidad en ciertos parámetros, que no sólo son determinantes de su comportamiento, sino que lo que es más importante imponen y definen las posibilidades de mejora y los rubros más convenientes para la Región, sin perder de vista las ventajas competitivas que se ofrecen para el desarrollo de la misma.

### SUELOS

En cuanto a los suelos, la mayoría de ellos se caracterizan por ser moderada a fuertemente ácidos y fertilmente pobres con deficiencia crónica de fósforo, presentando, la mitad de los mismos, alta fijación de este nutriente. También la mayoría de ellos pueden presentar condiciones extremas de humedad, con excesos pronunciados por mal drenaje y carencias marcadas por sequías, al poseer baja capacidad de almacenaje de agua.

Bajo laboreo, estos suelos son fácilmente expuestos a una disminución acentuada de materia orgánica de la capa arable, así como a serias posibilidades de degradación de sus propiedades físicas y químicas; presentándose propensos a riesgos altos a medios de erosión.

### PASTURAS

Con respecto a las pasturas naturales, éstas ocupan casi el 90% de la Región.

La vegetación es netamente estival como consecuencia de la baja fertilidad de los suelos y de la persecución que por el mal manejo han debido soportar las pocas gramíneas invernales productivas presentes en el tapiz. Estas mismas razones junto con la carencia de fósforo

---

<sup>1/</sup>Ing. Agr., Programa Plantas Forrajeras

<sup>2/</sup>Ing. Agr., MPhil, Programa Plantas Forrajeras

<sup>3/</sup>Ing. Agr., MSc, Programa Plantas Forrajeras

<sup>4/</sup>Ing. Agr., MSc, Jefe Programa Plantas Forrajeras

<sup>5/</sup>Ing. Agr., Programa C. de Verano y Oleaginosas

en los suelos han contribuido a que la población de leguminosas nativas sea muy pobre y por consiguiente la introducción de nitrógeno al ecosistema sea prácticamente nula.

La mayoría de las especies constituyentes de las pasturas naturales (80-85%) son estivales perennes y a pesar de la gran biodiversidad que éstas presentan, el número de especies que contribuyen mayoritariamente al comportamiento de dichas pasturas, es bajo. Entre las principales especies se debe destacar, la asociación Pasto horqueta - Pasto chato (*Paspalum notatum-Axonopus affinis*) la cual contribuye con un porcentaje muy importante a dicha producción.

### ZONAS ECOLÓGICAS

Teniendo en cuenta la topografía, los suelos y las pasturas prevalentes, la Región Este puede ser dividida en tres grandes zonas ecológicas: Alta o de Sierras, Ondulada o de Colinas y Lomadas, y Baja o de Llanuras, las que se encuentran ubicadas geográficamente en forma de escalones que descienden hacia la Laguna Merín (Figura 1) y presentan diferentes características muy diferenciadas entre sí. (Mas, 1978).

Zona Alta o de Sierras: Ocupa alrededor de 2 millones de hectáreas y está

constituída por sierras de distinto tipo: no rocosa (1-5%) y rocosa (5-100%), con los porcentajes de afloramientos rocosos que se citan, constituyendo la zona más importante (40%) del área de influencia de INIA Treinta y Tres. Presenta pendientes moderadas a muy fuertes (5-30%) con un porcentaje elevado de suelos superficiales, por lo que se trata de una zona netamente ganadera.

Zona Ondulada o de Colinas y Lomadas: Ocupa alrededor de 1 millón de hectáreas, de las cuales 500.000 son de colinas con pendientes suaves (2%) en el Sur a moderadas (12%) en el Norte y 400.000 ha de lomadas con pendientes suaves (1-4%). Ambas presentan porcentajes importantes de suelos relativamente más profundos que los de la zona Alta, por lo que se trata de una zona que admite una explotación ganadero-agrícola, siempre que sea conservacionista.

Zona Baja o de Llanuras: Ocupa alrededor de 1 millón de hectáreas y presenta topografía plana. Si bien la mayor parte del área es netamente ganadera, esta zona adquiere una importancia muy particular por constituir una parte importante del área arrocería del país. Mientras superficies extensas ya han sido arrozadas, otras nunca lo han sido; pero si bien sólo aproximadamente un 2% anual de la zona se encuentra bajo cultivo de arroz, ésta contribuye con un 30% del producto bruto regional.

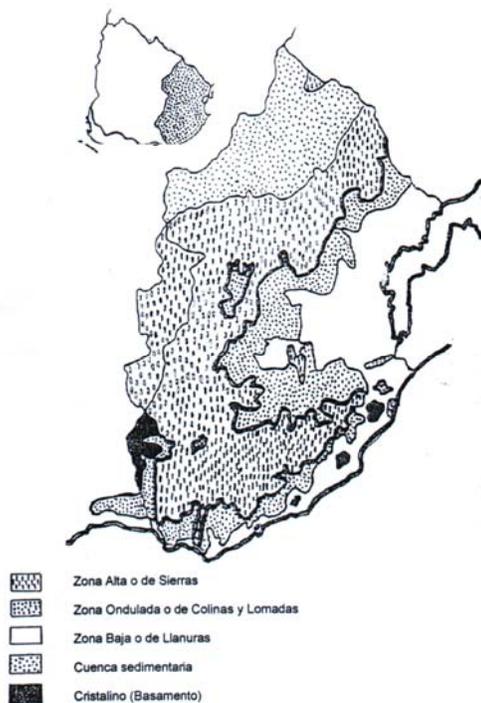


Figura 1 - Zonas ecológicas de la Región Este.

**PRODUCCIÓN DE FORRAJE (ANUAL Y ESTACIONAL) Y CALIDAD DEL MISMO EN LAS TRES ZONAS**

La producción de materia seca de las pasturas naturales en las tres zonas varía entre 3.4 toneladas por hectárea en la zona de Lomadas y 1.4-1.5, en las zonas de Sierras y Llanuras respectivamente; debiéndose destacar por lo tanto que áreas muy importantes de esta Región presentan rendimientos bajos, cuando se la compara con la mayoría de los suelos del país, al punto que sólo Basalto superficial y Cretáceo, muestran rendimientos inferiores (Carámbula, 1978).

A los efectos de documentar y ejemplificar la caracterización generalizada que presentan las pasturas de la Región Este, en la Figura 2 se muestra el comportamiento de la vegetación en la zona de Lomadas, Unidad de Suelos Alférez.

Todos los suelos presentan una merma sustancial en los niveles de producción de forraje en el período invernal, debido al dominio de las especies estivales las que poseen, casi en su totalidad, latencia completa en dicha época.

Por consiguiente, en distintos planos productivos, invierno y principios de primavera son las estaciones que presentan un mayor déficit a la vez que un menor rango de variación entre años (Figura 2). Por el contrario, otoño y verano son fundamentalmente afectados por las lluvias, siendo esta última la estación más variable de todas y a la vez la más influyente en la producción forrajera.

Las curvas de producción de materia seca (kg/ha/día MS) ofrecen registros máximos en primavera-verano (10-15%), mientras que en invierno la deficiencia es muy marcada con ofertas diarias, en muchos casos nulas. Asimismo, el valor nutritivo del forraje normalmente presenta porcentajes bajos de digestibilidad (48-62%) y proteínas (6-9%) según la estación del año, lo cual afecta radicalmente el comportamiento animal.

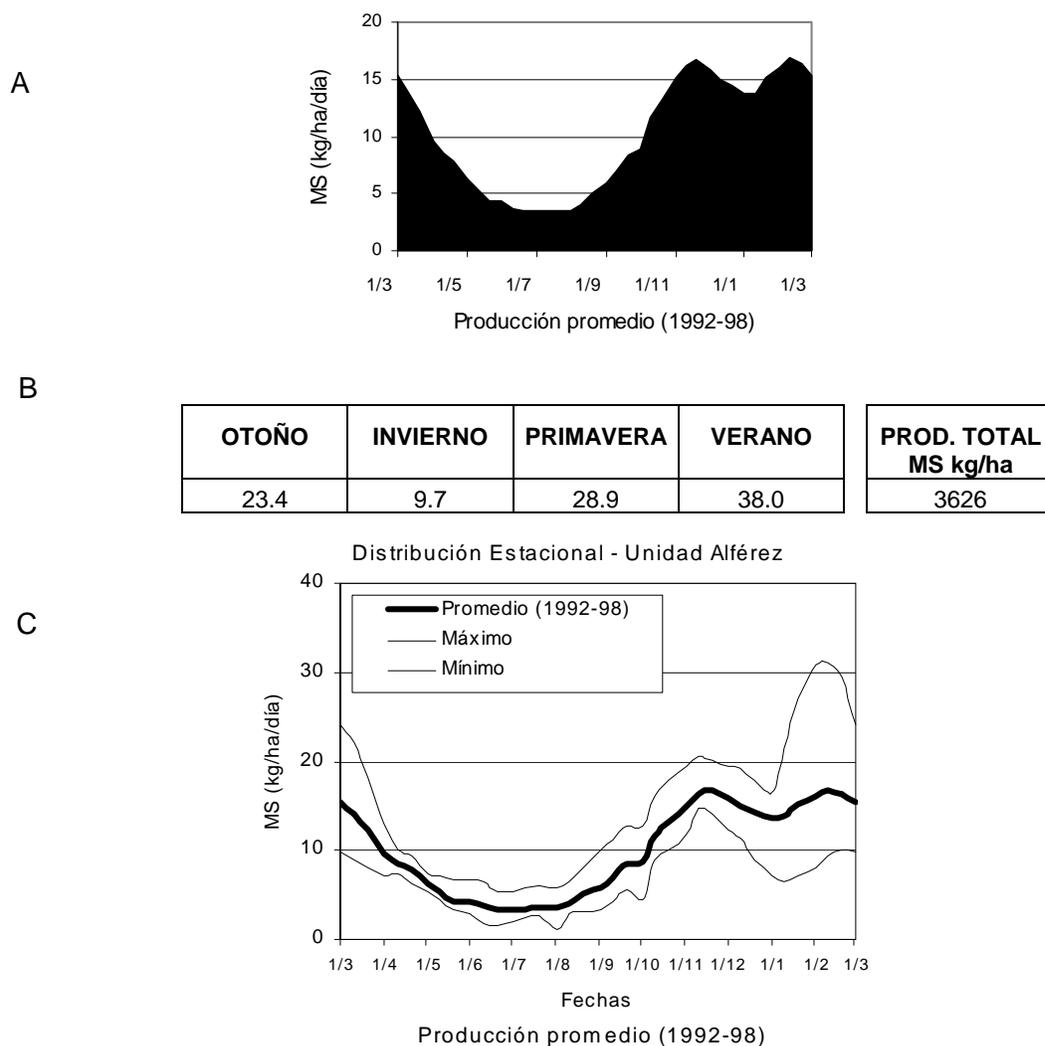


Figura 2 - Comportamiento de la pastura natural en la zona de Lomadas, Unidad de Suelos Alférez. a) Tasas diarias de crecimiento, b) Distribución estacional del forraje y c) Rangos estacionales de variación (Ayala y Bermúdez, sin publicar)

## PROPUESTAS PARA LA REGIÓN ESTE

### CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN ESTE QUE CONDICIONAN LAS MEJORAS

De acuerdo con las características de topografía, suelos y pasturas previamente consideradas, habría escollos muy serios y pocas expectativas para mejorar esta Región.

Dichas características indican que la búsqueda de soluciones para la Región Este, debería involucrar primordialmente un no rotundo al uso del arado y un sí

enfático no sólo a la producción de forraje para cubrir la crisis invernal, sino también para elevar la cantidad y calidad del forraje a lo largo de todo el año.

Si bien es cierto, como se ha indicado, que los suelos de la Región Este no son arables, afortunadamente son sembrables, por lo que debería utilizarse especies competitivas y agresivas preferentemente de ciclo invernal o que su crecimiento pueda ser diferido al invierno, sin perder calidad. Dichas especies deberían adaptarse a suelos ácidos y poco fértiles, así como a la siembra mediante técnicas de implantación por distintos métodos no convencionales como coberturas, laboreos mínimos y siembras directas.

Asimismo, el elevado grado de acidez de los suelos de la Región Este, medido a través de su pH, limita las fuentes y dosis de fósforo a aplicar, y por lo tanto condiciona la mayor eficiencia por parte de los distintos fertilizantes fosfatados. Además afecta en forma notable la disponibilidad del fósforo por parte de las plantas, tanto del bajo contenido natural de los suelos de la Región, como del agregado del mismo, por fertilizaciones iniciales y refertilizaciones programadas.

Por otra parte, dado que en los suelos de toda la zona Alta o de Sierras el fenómeno fijación del fósforo se presenta de manera muy marcada, resulta imprescindible ajustar los métodos de implantación a los efectos de favorecer la mayor eficiencia en la utilización de este nutriente, por parte de los sistemas radiculares poco desarrollados de las pequeñas plántulas.

No obstante las limitaciones mencionadas, los trabajos de

investigación llevados a cabo por INIA buscando respuestas a dichas situaciones han demostrado y siguen demostrando, que la Región Este presenta un elevado potencial para producir forraje, y por consiguiente, condiciones valiosísimas para alcanzar producciones animales de gran destaque.

De esta forma, la identificación de los principales inconvenientes que condicionan las mejoras en esta Región y la búsqueda de soluciones a los mismos, vienen permitiendo disponer de tecnologías apropiadas para lograr pasturas superiores.

Dadas las condiciones de rusticidad del medio así como de la aplicación de tecnologías poco desarrolladas en las que se desenvuelve en gran parte la producción pecuaria regional, caracterizada por el predominio de la extensividad, pueden resultar contrastantes los alcances de las propuestas de tecnologías de avanzada de INIA Treinta y Tres por las cuales, una región tradicionalmente pobre puede ser transformada en una región de producciones a la par de las mejores del país.

En este sentido, el estado actual de los conocimientos permite afirmar que en la Región Este es factible alcanzar muy buenas producciones de forraje y por lo tanto producciones animales destacadas, no sólo similares, sino que muchas veces superiores a las logradas en otras zonas del país, de renombrada capacidad productiva.

**BÚSQUEDA DE SOLUCIONES PARA RESOLVER LAS INSUFICIENCIAS DEL CAMPO NATURAL EN LA REGIÓN ESTE**

La búsqueda de soluciones para complementar las deficiencias del campo natural ha permitido evaluar diferentes tecnologías destinadas a potenciar la producción forrajera de la Región Este. En esta publicación se presenta particularmente aquellas relacionadas con la zona de Lomadas, temática que se encara específicamente en esta Jornada. Tales estudios han comprendido trabajos sobre Manejo Estacional del Crecimiento, Fertilización, Fertilización y Semillas = Mejoramientos de Campo y Verdeos Invernales Puros y Asociados.

**MANEJO ESTACIONAL DEL CRECIMIENTO**

Los estudios realizados para resolver las insuficiencias que presenta el campo

natural, para cubrir particularmente las demandas invernales de las diferentes categorías y estados fisiológicos de los animales, han mostrado que la alternativa de racionalizar el manejo y la utilización, así como el diferimiento de forraje en pie de otoño hacia el invierno, no se justificarían en la gran mayoría de las situaciones (Figura 3), al no lograrse el objetivo de producir más forraje para ser utilizado durante la crisis invernal.

Ello se debe no sólo porque la producción otoñal es relativamente baja, sino que además la calidad del forraje disminuye rápidamente en términos de decrementos en digestibilidad y proteína e incrementos en fibra, como consecuencia del dominio generalizado de especies estivales en la pastura natural.

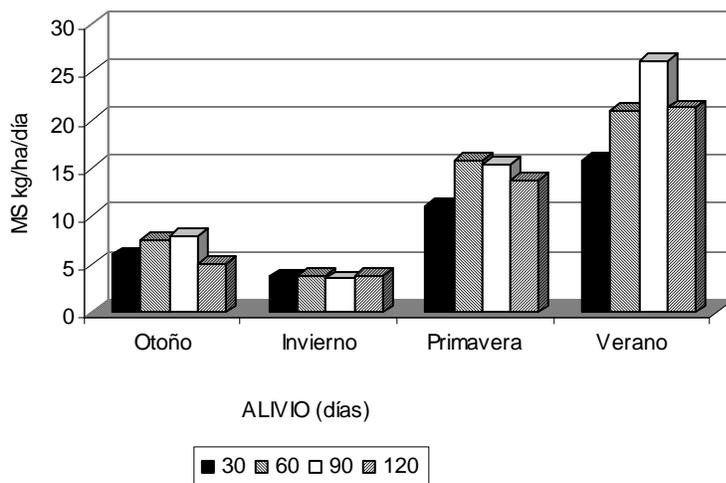


Figura 3 - Diferimiento de forraje otoñal en pie hacia el invierno en un campo natural ubicado en la zona de Lomadas sobre la Unidad de Suelos Alférez, Palo a Pique, Treinta y Tres. (Ayala, Carriquiry y Carámbula, 1993)

Si bien este comportamiento no sería una limitante muy seria en los casos de pasturas para vacas falladas, cuando se trate de categorías exigentes en el consumo de forraje de calidad como terneras y vaquillonas, la reserva en pie de forraje acumulado desde el otoño al invierno no es recomendable.

En la Figura 4 se presenta, a modo de ejemplo, los efectos de la extensión del alivio sobre la calidad del forraje del campo natural, la cual no sólo es determinada por las especies que conforman la pastura, sino también por las condiciones climáticas registradas durante el período de la acumulación del mismo.

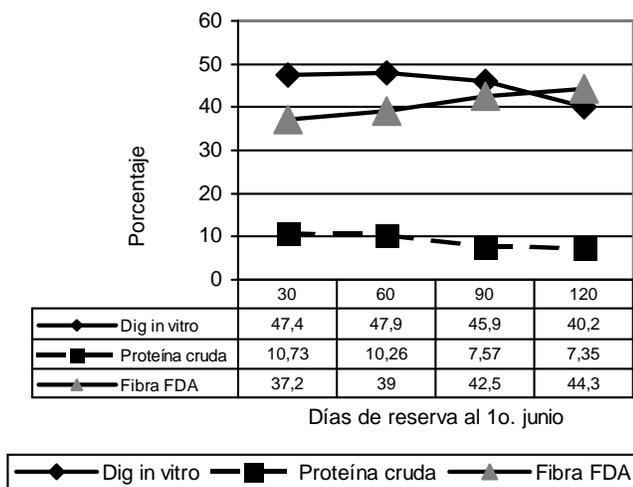


Figura 4 - Calidad del Forraje del Campo Natural acumulado en otoño según la duración del alivio (Ayala, Carriquiry y Carámbula, 1993).

**FERTILIZACIÓN**

Otra alternativa para incrementar la capacidad de reserva en pie en invierno, podría ser aumentando el nivel de fertilidad del suelo.

Sin embargo, los incrementos logrados por la simple fertilización fosfatada varían entre 0 y 25% correspondiendo a la zona de Llanuras la falta de respuesta prácticamente total y la mayor a la zona de Colinas, lo que demuestra que la aplicación de fósforo como único tratamiento resulta antieconómico. (Carámbula, 1978).

Ello se debería a que si bien el número de géneros de leguminosas en el tapiz

podría parecer importante, no sólo su frecuencia es muy baja sino que además sus plantas, si bien poseen sistemas radiculares fuertes y engrosados, presentan su parte aérea muy poco desarrollada; por lo que su contribución a la producción forrajera muestra en la mayoría de los casos, valores mínimos.

Por consiguiente, la simple fertilización con fósforo no modifica el comportamiento de estas pasturas en la época invernal, sino tampoco como lo muestra la Figura 5, aún cuando buscando definir la respuesta biológica potencial, el campo natural recibe dosis elevadas de nitrógeno, fósforo y potasio, distribuídas estacionalmente en

cantidades iguales.

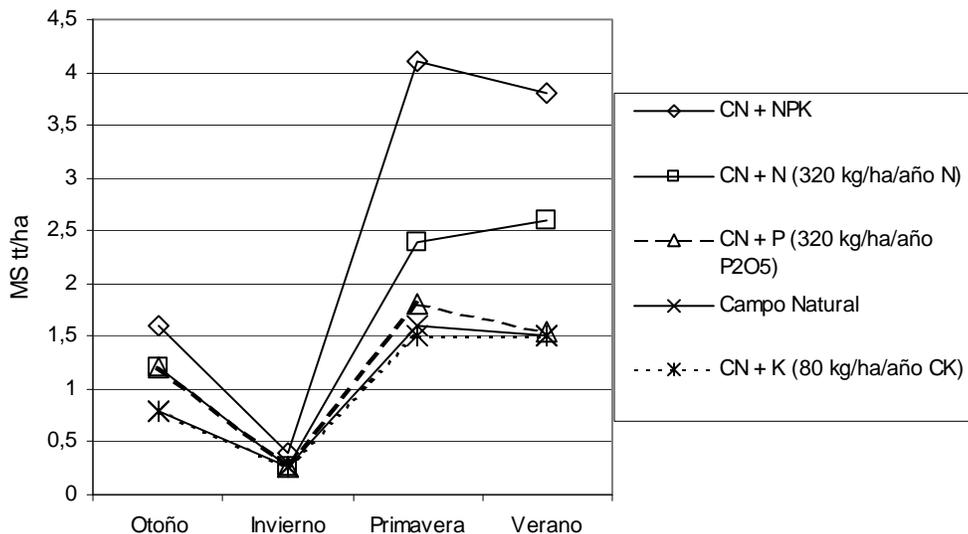


Figura 5 - Respuesta del campo natural en tt/ha MS a la fertilización estacional. (Ayala, Carriquiry y Carámbula, 1993).

No obstante, dicha figura muestra que si bien la respuesta al fósforo y potasio puede ser prácticamente nula en las cuatro estaciones del año, la respuesta al nitrógeno se presenta como

considerable en otoño, primavera y verano, siendo sólo superada en forma notable en dichas estaciones por la combinación de los tres nutrientes principales.

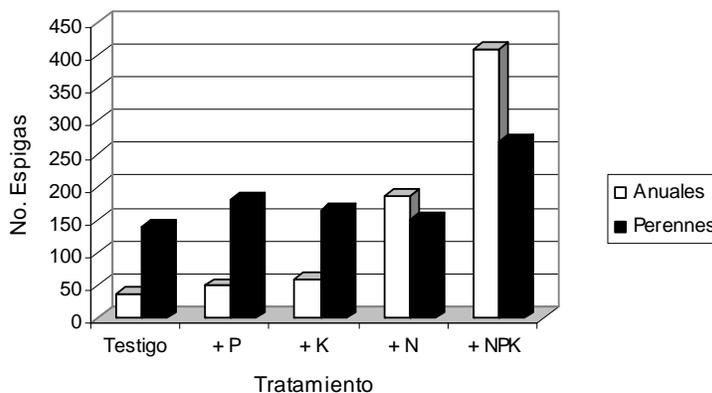


Figura 6 - Efecto del agregado de nutrientes en la composición botánica del campo natural (Ayala, Carriquiry y Carámbula, 1993).

De esta manera el agregado de nitrógeno y el de este nutriente en forma conjunta con fósforo y potasio provoca cambios significativos en la composición florística de la pastura natural, al promover el crecimiento y desarrollo de

gramíneas anuales de diferente valor ecológico y agronómico al de las perennes normalmente residentes. (Figura 6).

### **PROPUESTAS DE INIA TREINTA Y TRES PARA RESOLVER LAS INSUFICIENCIAS FORRAJERAS DE LA REGIÓN ESTE**

Para resolver o al menos disminuir la incidencia del problema forrajero en la Región Este, se ha considerado fundamental volcar los esfuerzos, logrados en la investigación, a efectuar propuestas para potenciar las tres zonas.

En este sentido, la multiplicidad de distintas pasturas naturales relacionadas estrechamente a topografía, suelo y manejo puede ser ampliamente mejorada y muchas veces equilibrada por diferentes métodos agronómicos planeados convenientemente.

Para ello, las posibilidades de intensificar su productividad se basa en dar soluciones:

- A la Pastura nativa y/o residente: con las siembras de Mejoramientos de Campo en cobertura, laboreos mínimos o siembras directas.
- A la Agricultura forrajera: con las siembras de Cultivos forrajeros en siembra directa, solos o asociados a pasturas .
- A los Rastrojos de arroz con las siembras de pasturas en cobertura con avión.

De acuerdo con el diagnóstico de la Región Este y como se expresara previamente, en cualquiera de las tres zonas se deberá evitar en primer término y por todos los medios el uso del arado. Para ello se tendrá que recurrir ineludiblemente a la siembra de pasturas mediante tecnologías no convencionales tales como las coberturas, los laboreos mínimos o las siembras directas, sin o con la aplicación de desecantes o herbicidas, dando lugar a los Mejoramientos de Campo

Asimismo, cuando se deba disponer en el año de instalación, de forraje de calidad en la época crítica, así como de un período de aprovechamiento total mayor, la siembra de Verdeos de invierno solos o asociados a una Pastura, ofrecen del producto final un alto margen de ganancias.

Al respecto en la Figura 7 se muestran las diferencias en la tasa de crecimiento diario entre el Campo Natural, un Mejoramiento de Campo y un Verdeo Asociado a una pastura. En la misma se observa claramente que los únicos forrajes que producen materia seca "in situ" durante pleno invierno son los cereales y en particular en los suelos del Este, la avena y el trigo.

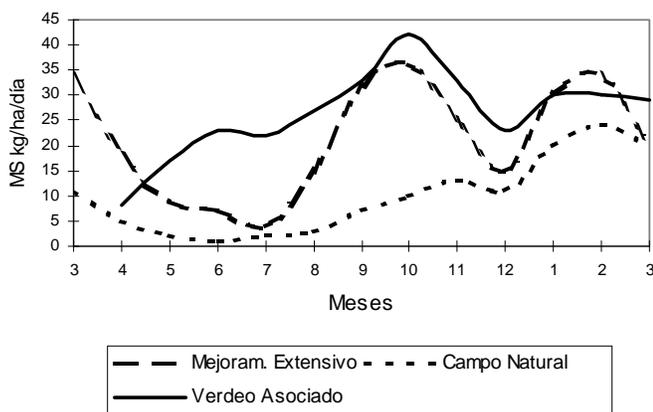


Figura 7 - Tasas de crecimiento diario comparativas entre el Campo Natural, un MeJORAMIENTO de Campo y un Verdeo asociado.

Finalmente, cuando por razones particulares, ya sean económicas o de manejo, dichas estrategias no son suficientes o no pueden ser aplicadas, se deberá recurrir a la suplementación mediante la utilización mínima estratégica de reservas forrajeras como henificación, henilaje y ensilaje o por el uso de recursos alimenticios extraprediales tales como raciones, harinas, expelers, etc.

**MEJORAMIENTO DE CAMPO**

Descartadas las posibilidades de incrementar la producción de forraje del campo natural, particularmente en invierno, mediante el manejo diferido del crecimiento otoñal o por fertilizaciones estratégicas en dicha estación, la inclusión conjunta de fertilizantes fosfatados y semillas de especies forrajeras conocida como MeJORAMIENTO de Campo, ofrece resultados muy valiosos con destacables ventajas.

Ello se debe a que los MeJORAMIENTOS de Campo permiten disminuir el grado de extensividad de las áreas ganaderas, a través de mejoras nutricionales que afectan el comportamiento animal e

inciden en un todo sobre los sistemas de producción.

En este sentido, la inclusión simultánea de fertilizantes fosfatados y semillas, por cobertura, laboreo mínimo o siembra directa, puede promover resultados realmente notables en el incremento de materia seca con resultados lo suficientemente alentadores, para sugerir que esta tecnología debería extenderse en forma importante en el futuro, no sólo en la zona de Lomadas, sino en toda la Región.

Los MeJORAMIENTOS de Campo constituyen sin lugar a dudas una de las herramientas más sencillas y económicas para elevar la productividad de cualquier establecimiento ubicado en áreas de ganadería extensiva de la Región Este.

Con este tipo de pasturas es posible alcanzar rendimientos comparables a los de las praderas convencionales, con la ventaja de que el costo por unidad de materia seca producida es menor.

Los MeJORAMIENTOS de Campo no pretenden sustituir a las pasturas naturales sino complementarlas, ya que constituyen una etapa intermedia entre la

evolución lenta del campo natural, a través de los procesos de macollaje y de resiembra natural, y por otro lado la destrucción del tapiz con el establecimiento rápido de una pradera convencional. Por lo tanto, mediante un Mejoramiento de Campo no se reemplaza la vegetación sino que se modifica favorablemente, dado que el campo natural fue en el pasado, es en el presente y será en el futuro el soporte principal de la mayor parte de la ganadería extensiva de la Región Este. Asimismo, se debe comprender que la utilización estratégica de los mejoramientos de campo permite disminuir el grado de extensividad de las áreas ganaderas, a través de mejoras nutricionales que afectan el comportamiento animal e inciden en un todo sobre los sistemas de producción en marcha.

No obstante, el Mejoramiento de Campo es potencialmente exitoso siempre que se asegure que las etapas claves, desde su instalación hasta su utilización, sean ejecutadas correctamente; ya que a pesar de ser simples deben integrarse en un plan efectivo de trabajo para lograr así la mejor eficiencia productiva. Para ello, el productor tendrá que tomar continuamente decisiones desde la elección del potrero, pasando por numerosas etapas intermedias, hasta el manejo del pastoreo con la categoría animal más adecuada.

De aplicarse bien los conocimientos disponibles, el beneficio se refleja especialmente en una mayor eficiencia de todo el proceso productivo, a través de una disminución de la edad de entore

de las vaquillonas, mejores porcentajes de procreos y una reducción en la edad de faena de los novillos.

De acuerdo con las características que presenta la Región Este, las diferentes estrategias, que se utilizan para alcanzar Mejoramientos de Campo exitosos, deben considerar ciertas variables que resultan ser definitorias y vitales.

En tal sentido se debe recurrir a: Leguminosas y gramíneas adaptadas; Métodos eficientes que favorezcan la implantación incluyendo: Control de la competencia por parte de la vegetación residente, Ajuste de la disponibilidad inicial de fósforo en el suelo y Realización de la siembra bajo condiciones ambientales favorables; Manejos de pastoreo apropiados y Sistemas eficientes de utilización del forraje producido. A ello debería agregarse, por sobre todos los objetivos mencionados previamente, el objetivo principal, que será siempre lograr Mejoramientos de Campo exitosos con los menores costos de producción.

### **LEGUMINOSAS Y GRAMÍNEAS ADAPTADAS**

La mayoría de las especies que son utilizadas en los Mejoramientos de Campo han sido seleccionadas para ser sembradas por métodos convencionales. Por consiguiente, en muchas oportunidades estas especies carecen de las características tan necesarias de competencia y agresividad, que les permitan sobrevivir al ser incluídas en un tapiz establecido, no sólo en las siembras iniciales sino también en los reclutamientos posteriores logrados por resiembra natural.

Por consiguiente, resulta fundamental favorecer, por distintos medios de acondicionamiento del tapiz y fertilización inicial, el registro de valores altos en los porcentajes de implantación tanto en las siembras como en las resiembras, en la mayoría de las especies utilizadas.

Sin embargo, algunas especies como lotus anual, lotus rizomatoso, pasto lanudo y raigrás presentan con grandes

ventajas dichos atributos, ofreciendo una destacadísima capacidad para expandirse en las pasturas sin mayores complicaciones.

A continuación se presentan los géneros y especies de leguminosas y gramíneas con condiciones de adaptación a las distintas zonas ecológicas de la Región Este.

Cuadro 1 - Géneros y especies con condiciones de adaptación a las distintas zonas ecológicas de la Región Este.

LEGUMINOSAS	LOTUS				TRIFOLIUM	
	corniculatus	pedunculatus	subbiflorus	tenuis	pratense	repens
Sierras	xx	xxx	xxx			xx
Colinas y Lomadas	xxx	xxx	xx		xxx	xxx
Llanuras	xx	xxx	x	xxx	xx	xxx
GRAMÍNEAS	Avena	Raigrás	Holcus	Dactilis	Festuca	Bromus
Sierras		xx	xxx	xxx		
Lomadas	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Llanuras		xxx	x	x	xxx	

- Ref: xxx Presenta muy buen comportamiento siendo el hábitat más indicado para la especie.  
 xx Ofrece un buen comportamiento, aunque con ciertas limitantes que impiden que alcance su máxima productividad y/o persistencia.  
 x Puede ser reemplazada por una especie perenne de ciclo más amplio y mejor comportamiento.

**MÉTODOS EFICIENTES QUE FAVOREZCAN LA IMPLANTACIÓN**

De acuerdo con los estudios realizados en INIA Treinta y Tres para alcanzar implantaciones exitosas es imprescindible cubrir ciertos aspectos básicos que pueden ser incluídos en los siguientes objetivos: controlar la competencia de la vegetación residente, ajustar la disponibilidad inicial de fósforo en el suelo y realizar la siembra bajo condiciones ambientales favorables (Bermúdez, 1992). Cualquiera de ellos tiene gran incidencia en el proceso de

implantación y afortunadamente ofrecen las mayores posibilidades de ser manejados correctamente por el productor.

No obstante, las condiciones climáticas de cada año resultan ser de fundamental importancia para definir el comportamiento de las especies y afectar sensiblemente su implantación. Este aspecto es básico, ya que en la práctica se trata de la única variable involucrada en la implantación que escapa al control del productor (Ayala y Carámbula, 1996)

**a. Control de la competencia por parte de la vegetación residente**

La aplicación de tratamientos intensos de debilitamiento del tapiz previos a la siembra tienden a reducir la competencia sobre las especies sembradas, posibilitando un buen contacto semilla-suelo y ofreciendo un nicho apropiado para el crecimiento y desarrollo de sus plántulas. Dichos tratamientos intensos de acondicionamiento del tapiz deben efectuarse mediante pastoreos o cortes severos durante el verano-principios de otoño.

En determinadas circunstancias es posible recurrir al uso de herbicidas o de desecantes los cuales facilitan, muy especialmente, la implantación de las gramíneas. Sin embargo, éstos ejercen un efecto diferencial. Mientras que los herbicidas glifosato y sulfosato, dependiendo de la dosis que se aplique, pueden afectar las especies productivas sustituyéndolas por gramíneas invernales de escasa producción y malezas enanas, el desecante paraquat en dosis normales detiene el crecimiento por un periodo prudencial sin afectar mayormente la composición florística del tapiz.

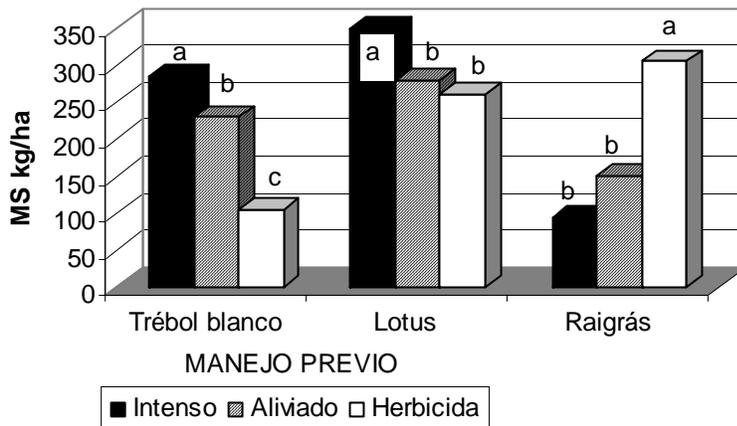
La ventaja principal del uso de herbicidas o desecantes en las dosis

adecuadas es que éstos no sólo permiten controlar la competencia ejercida por el material verde, sino que, con sus restos secos, promueven a la vez, un microambiente más favorable para la germinación y el desarrollo de las plántulas.

Cualquiera de los diferentes tratamientos aplicados a la vegetación natural, ya sea pastoreos, cortes o productos químicos, han demostrado que el rol del rastrojo previo a la siembra debe ser tal que sin ejercer competencia cumpla una función protectora, ofreciéndole a las semillas y a las plántulas el microambiente adecuado que favorezca su buena instalación (Ayala y Carámbula, 1996).

No obstante, se tendrá en cuenta que el acondicionamiento de la vegetación debería ser tanto más completo cuanto más bajos sean los niveles de fósforo presentes en el suelo y/o de los propuestos a utilizar para elevar su status con la fertilización inicial.

Por último, se debe hacer hincapié sobre la necesidad de que entre las épocas de aplicación del herbicida y de siembra debería transcurrir un período de tiempo prudencial, que permita una mayor descomposición del producto químico y un mejor contacto semilla-suelo. De lo contrario es posible que se registre un efecto negativo.



Nota:

Dentro de cada especie los tratamientos que presentan letras iguales no son diferentes entre sí.

Figura 8 - Producción de forraje al primer corte para las tres especies bajo tres manejos del tapiz previos a la siembra (promedio 3 años). Carámbula et al (1994).

**b. Ajuste de la disponibilidad inicial de fósforo en el suelo**

Al ser las leguminosas especies con requerimientos particulares de fósforo resulta imprescindible, si se quiere lograr una buena implantación, el agregado de este nutriente en cantidades adecuadas. Este aspecto es fundamental teniendo en cuenta que se trata de un insumo de alta incidencia en el costo de los mejoramientos extensivos y por lo tanto es una variable que se debe ajustar de la mejor manera posible.

Aún cuando existen forrajeras como todos los Lotus, con una baja demanda por fósforo, todas las leguminosas recomendadas en el país responden a dosis crecientes de fertilización inicial con este nutriente. (Ayala y Bermúdez 1992). No obstante, la eficiencia de utilización inicial del fósforo es menor a medida que se incrementa la dosis. En estudios efectuados en INIA Treinta y Tres, el mejor impacto alcanzado en la implantación de las leguminosas se obtuvo elevando la fertilización hasta 60

kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, particularmente en especies exigentes en fertilidad como los tréboles y de 40 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en los lotus, cualquiera fuera la época de siembra. Mientras tanto en gramíneas no se registraron respuestas favorables por encima de 30 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

La eficiencia en la utilización del fósforo constituye una búsqueda básica y está determinada por la época de siembra, siendo, cualquiera sea el fertilizante utilizado, sucesivamente menor a medida que se avanza hacia el invierno. En otras palabras, las respuestas a la fertilización fosfatada inicial son mayores en siembras tempranas, por lo que incrementos en las dosis en siembras tardías no revierten la situación y por consiguiente, resultan ineficientes y en consecuencia son antieconómicas.

Asimismo, se debe comprender que en los suelos fuertemente ácidos, de la Región Este, el fósforo inicial se utiliza en forma más eficiente en las siembras en líneas o surcos, cualquiera sea la fuente aplicada; pero que a medida que aumenta la acidez de los suelos,

mientras la eficiencia de las fosforitas se vuelve mayor, la eficiencia de los fosfatos solubles se hace menor. (Cuadro 2 y Figura 9).

En el Cuadro 2 y Figura 9 se muestra claramente la mayor eficiencia de la fosforita natural sobre el superfosfato, ya que por cada kilo de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado dichos fertilizantes producen 61,1 y 48,3 kg/ha MS respectivamente.

Por último, se debe tener en cuenta que el fósforo no solamente contribuye a una buena implantación y posteriormente asegura la persistencia productiva y el buen balance entre las especies introducidas del mejoramiento, sino que además permite remover los impedimentos que normalmente afectan una eficiente simbiosis leguminosa-rizobio.

Cuadro 2 - Respuesta del lotus Rincón a diferentes fuentes y dosis de distintos fertilizantes fosfatados en producción de materia seca (kg/ha) en el año de implantación (Bermúdez et al, 1998).

	0		30		60		90		PROM.	
<b>SUPERFOSFATO</b>			1106	d	2833	c	4005	b	2648	b
<b>F.P. ACIDULADA</b>			1808	d	3421	bc	3946	b	3058	ab
<b>F. NATURAL</b>			1471	d	3554	bc	5138	a	3388	a
<b>HIPERFOSFATO</b>			1631	d	2842	c	4032	b	2835	b
<b>TESTIGO</b>	186	e								
<b>PROMEDIO</b>			1504	c	3162	b	4280	a		

Nota: Al comparar los diferentes fertilizantes tener en cuenta que dentro de cada uno de ellos, las dosis seguidas por letras distintas son diferentes en su producción de materia seca.

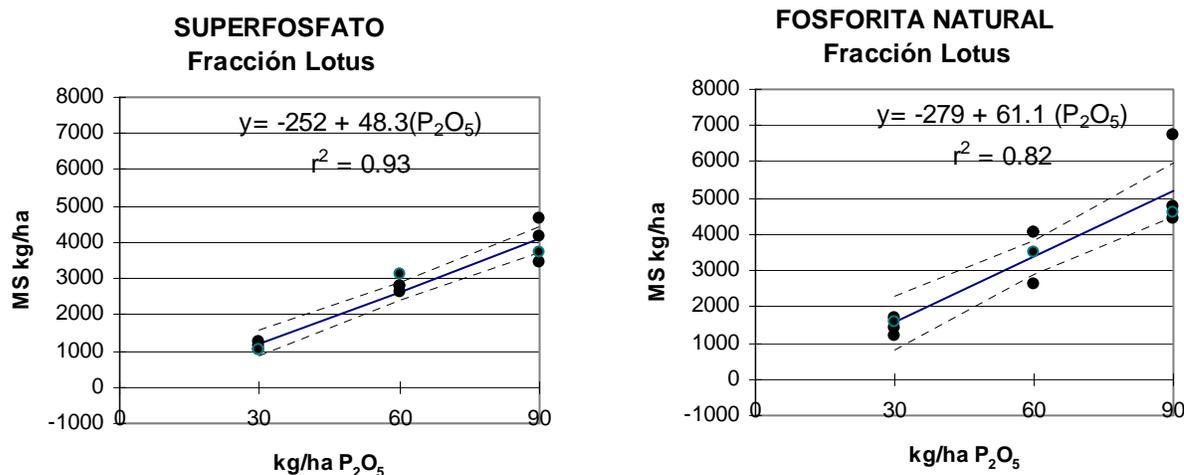


Figura 9 - Respuesta diferencial a la fertilización con fosforita natural y al superfosfato de la fracción lotus Rincón correspondiente a un mejoramiento de campo en kg/ha de materia seca (Bermúdez et al, 1998)

**c. Realización oportuna de la siembra bajo condiciones ambientales favorables**

La época de siembra es otra herramienta que el productor puede manejar fácilmente. Siembras de otoño demasiado tempranas tienen el inconveniente que se encuentren con un tapiz estival en activo crecimiento sumado a riesgos de deficiencias hídricas importantes. Por el contrario un atraso en la siembra enlentece la germinación y el crecimiento inicial de las especies sembradas, así como el proceso de nodulación, frente al registro de temperaturas demasiado bajas y/o exceso de agua.

Por consiguiente, la siembra se debe realizar sobre suelos tibios y húmedos después de lluvias efectivas de principios de otoño. A medida que se atrasa la época de siembra la implantación se hace cada vez más dificultosa aunque en general es posible expresar que si bien las leguminosas son muy sensibles a los atrasos en la época de siembra, las gramíneas resultan ser más dúctiles y por lo tanto aceptan períodos más amplios de establecimiento entrado el otoño (Ayala y Carámbula, 1996).

El comportamiento de las leguminosas en siembras muy tempranas o muy tardías, se refleja en porcentajes bajos de instalación, debido fundamentalmente a fallas en la penetración de las radículas en el suelo, dadas las condiciones ambientales adversas que

ocurren paralelamente a este proceso, con más frecuencia en dichas épocas desaconsejadas de siembra.

Sin embargo, el productor debe sembrar siempre cuando dentro de la época aconsejada ocurra un período húmedo, ya que sabe muy bien que por más que se siembre en la época aconsejada, si ésta coincide con un período de sequía, la instalación podrá sufrir serios inconvenientes.

Por último, se debe tener en cuenta también que un atraso en la época de siembra disminuye en forma evidente las ventajas logradas por manejos adecuados de acondicionamiento del tapiz, realizadas con esmero y a tiempo.

La figura 10 muestra que un atraso en la época de siembra afecta en forma negativa la implantación y en consecuencia la contribución de las especies estudiadas al primer corte.

En este sentido lotus y trébol blanco resultan ser muy sensibles a los atrasos mientras que en raigrás las depresiones son de menor magnitud.

El trébol blanco demuestra ser la especie más afectada registrando valores para mayo y junio sensiblemente menores frente a la siembra de abril.

En cuanto a lotus y raigrás muestran una mayor ductilidad para las siembras de abril y mayo.

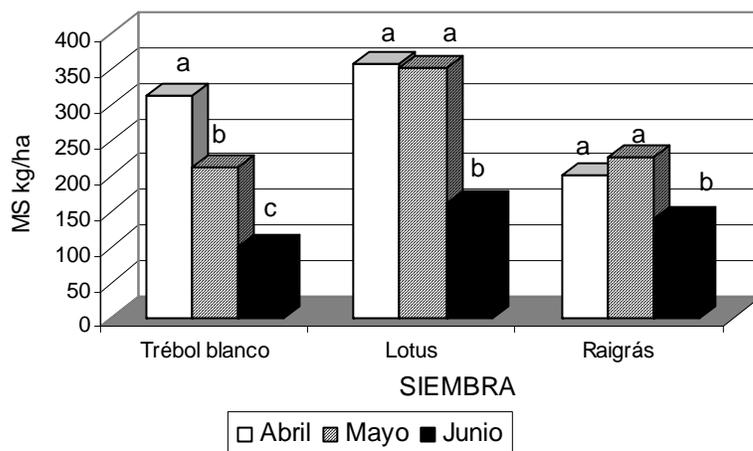


Figura 10 - Producción de forraje al primer corte para las tres especies en las tres épocas de siembra (promedio 3 años) (Carámbula et al., 1994).

**MANEJO Y UTILIZACIÓN DE MEJORAMIENTOS DE CAMPO**

Los mejoramientos de campo han cobrado suma preponderancia como complemento de los sistemas ganaderos extensivos, en base a la capacidad productiva demostrada en diferentes condiciones. Los mismos constituyen un banco proteico de inestimable valor capaz de dinamizar muchos procesos productivos, que realizados sobre pasturas naturales adolecen de una baja eficiencia (Ayala y Carámbula, 1996).

Para alcanzar tales fines, resulta de orden seguir ciertas pautas de manejo que contemplen adecuados niveles de entrega de forraje y que posteriormente se conjugue en altas producciones animales a través de una correcta utilización.

En ese contexto, algunas de los lineamientos a seguir deben contemplar: el correcto manejo de la política de refertilización, el manejo de la oferta forrajera en períodos críticos, la inclusión de gramíneas, una adecuada estrategia para promover la persistencia, favorecer los procesos de semillazón,

reclutamiento de plántulas y renovación del mejoramiento durante la vida productiva del mejoramiento de campo.

Asimismo el adecuado manejo de los métodos de pastoreo, carga animal y utilización serán determinantes del potencial productivo alcanzable en diferentes situaciones, conceptos que serán discutidos seguidamente.

**Refertilización Fosfatada**

La fertilización fosfatada a la siembra aparece como una herramienta de importancia para lograr una implantación exitosa de las leguminosas, además de conllevar a una alta producción de las mismas y del mejoramiento en su conjunto en el año de implantación, como ya fue comentado anteriormente.

No fertilizar los mejoramientos en los sucesivos años lleva inexorablemente a la pérdida de la productividad de las leguminosas y en algunos casos a la desaparición de las mismas como se puede observar en la figura 11 para el caso del Trébol blanco. Por lo tanto la fertilización fosfatada en los años siguientes a la siembra es una

herramienta de fundamental importancia para potencializar la persistencia productiva de los mejoramientos en esta zona del país (Bermúdez *et al.*, 1998).

#### Respuesta de las diferentes especies a la refertilización

Las leguminosas son exigentes en fósforo y responden en forma importante al incremento de los niveles de refertilización. Dentro de los materiales adaptados a la Región Este existen diferencias en su capacidad de respuesta a la fertilización fosfatada. En orden decreciente de exigencia se pueden mencionar el Trébol blanco, el Trébol rojo y el género Lotus. En el caso de las dos primeras especies mencionadas, el no refertilizar lleva a la pérdida de los mejoramientos en el corto a mediano plazo, mientras que para el género Lotus el resultado será una merma en su aporte al mejoramiento y no a la pérdida de las leguminosas en el mediano plazo.

#### Determinación del nivel de fósforo

Los métodos de análisis de suelos que habitualmente se utilizan para diagnosticar posibles suficiencias o deficiencias de fósforo han presentado limitaciones para su utilización en suelos de esta Región, por lo que resultan imprecisos a la hora de decidir las cantidades de este nutriente a utilizar. El método del Acido cítrico resultaría el más adecuado para estos suelos. Actualmente, se encuentra disponible un método de análisis foliar (Fosforapid) que aparece como muy promisorio para tomar decisiones al momento de efectuar las refertilizaciones, reportándose una muy buena correlación entre este tipo de análisis y los niveles de fósforo en el suelo (Morón, 1996; 1999).

Otros elementos a considerar a la hora de decidir la refertilización son el número de plantas por metro cuadrado y vigor de la leguminosa, que se puede determinar por el tamaño de hojas y en el caso de las estoloníferas o rizomatosas por el diámetro de estolones o rizomas. Si la población y vigor de la leguminosa es muy pobre no tiene sentido fertilizar con dosis altas, dado que el potencial de respuesta se va a ver limitado, a no ser que se apueste a la regeneración del mejoramiento a través del banco de semillas o por el agregado de la misma nuevamente. Si el stand y vigor de la leguminosa es bueno cobra sentido refertilizar ya que el potencial de respuesta se maximiza. Cuando estos parámetros son excepcionales se podría pensar en niveles de refertilización moderados.

#### Estrategia de las Refertilizaciones

Resultados experimentales obtenidos en diferentes suelos de la Región Este han demostrado la importancia que tiene el uso de refertilizaciones adecuadas para lograr mejoramientos con alta persistencia productiva (Mas *et al.*, 1991; Bermúdez *et al.*, 1998).

El haber fertilizado a la siembra con dosis altas no implica que se vaya a reducir la respuesta a la refertilización en producción del Trébol blanco sino todo lo contrario ya que se potencializa dicha respuesta.

Los resultados que se presentan en la figura 11 muestran que las mayores respuestas a las refertilizaciones en producción de Trébol blanco se dieron con los niveles iniciales 90 y 135 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (equivalentes a 390 y 590 kg/ha de la fórmula 0-21-23-0 respectivamente), mientras que la respuesta en producción del campo natural que acompaña al

Trébol blanco es relativamente constante.

Un aspecto importante a resaltar es que cuando los mejoramientos se refertilizan con niveles adecuados, para las distintas leguminosas que lo integran, se reducen los riesgos de pérdida de especies debidos a estrés climáticos o por errores en el manejo del pastoreo.

Tipo de fertilizante

Se han detectado diferencias importantes en la eficiencia de las diferentes fuentes de fósforo sobre la unidad de suelos Alférez. Para obtener igual producción de Trébol blanco en los tres primeros años acumulados se requirió un 55% de  $P_2O_5$  utilizando Fosforita Natural de lo que se requirió utilizando Superfosfato Simple, mientras que cuando se refertilizó todos los años con 40 kg/ha de  $P_2O_5$  dicho valor fue de un 73% como se puede observar en el cuadro 3.

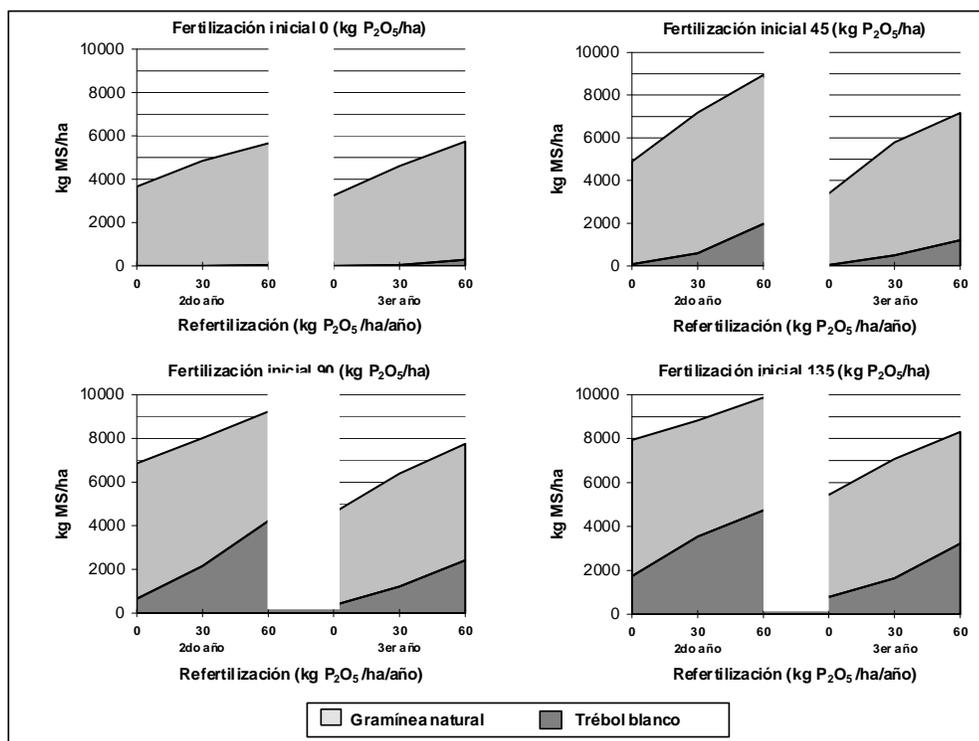


Figura 11 - Respuesta del Trébol blanco (MS kg/ha) a la refertilización fosfatada para diferentes niveles de fertilización inicial de fósforo en el segundo y tercer año del mejoramiento.(Bermúdez, sin publicar).

Cuadro 3 - Eficiencia de dos fuentes de fósforo en la producción acumulada de tres años de Trébol blanco. (Adaptado de Bermúdez *et al.*, 1998).

Refertilización (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Trébol blanco (MS kg/ha)	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha		Eficiencia (%)
		Superfosfato Simple	Fosforita Natural	
0	2373	100	55	55
40	4923	180	132	73

### Inclusión de Gramíneas

A medida que avanza la edad de un mejoramiento ocurre un paulatino aumento de la frecuencia de gramíneas tales como *Vulpia*, *Gaudinia*, *Raigrás* y *Paspalum* entre otras, para los suelos de la Región Este. Este comportamiento es consecuencia del incremento en fertilidad por el aporte de nitrógeno de las leguminosas al sistema. Esta evolución se puede acelerar mediante la inclusión de gramíneas de alta producción y calidad para llegar a mejoramientos estables y productivos.

La inclusión de gramíneas debe atender fundamentalmente a mejorar el balance de la mezcla de forma de disminuir potenciales riesgos de meteorismo, aumentar la producción invernal de la pastura y realizar un uso más eficiente del nitrógeno fijado.

La incorporación de gramíneas puede efectuarse conjuntamente con las leguminosas, o constituyendo una segunda etapa luego de varios años en que éstas hayan incrementado la fertilidad del suelo (Bermúdez, *et al* 1996). Cuando se realice la inclusión simultánea pueden ocurrir ocasionales problemas de implantación y/o producción dada la baja fertilidad de los suelos. En el caso de mejoramientos muy vigorosos se puede hacer dificultoso la inclusión de las gramíneas dado la competencia a que se ven sometidas por parte de las leguminosas.

Las gramíneas evaluadas que se adaptan a esta región son: *Raigrás*, *Holcus*, *Dactilis*, *Bromus*, *Festuca* (Carámbula *et al.*, 1998). Estas gramíneas son especialmente sensibles a la competencia por parte de la vegetación existente, por lo que su implantación se verá favorecida por manejos que de alguna forma controlen dicha agresividad como el pastoreo intenso, el uso de herbicidas, desecantes, disqueras o zapatas.

En cuanto al método de siembra de gramíneas existen dos opciones, la simple siembra en cobertura y el uso de máquinas de siembra en líneas tomando la precaución de que la profundidad de siembra no sea excesiva y afecte la posterior emergencia.

El *Raigrás* y el *Holcus* aparecen como las especies más plásticas ya que se adaptan bien a cualquiera de los métodos de control de la competencia del tapiz así como a los distintos métodos de siembra. Esto es debido a que son especies que poseen un mayor vigor inicial frente a las otras mencionadas. La *Festuca* y el *Bromus* se ubican en el otro extremo debido a que son especies de muy lenta implantación, por los que son muy exigentes en el control de la competencia y en el método de siembra al permitir éste ubicar el fertilizante nitrogenado en la línea. El *Dactilis* aparece con un comportamiento intermedio (Cuadro 4).

Cuadro 4 - Adecuación de los diferentes métodos de control de competencia del tapiz y métodos de siembra para lograr una implantación apropiada de las gramíneas adaptadas a la Región Este. (adaptado de Bermúdez *et al.*, 1996 y Cianelli y Ottonello, 1998).

		Raigrás	Holcus	Dactilis	Festuca	Bromus
<b>Control de la Competencia</b>	<b>Pastoreo intenso</b>	XX	XX	X	O	X
	<b>Herbicida o desecante</b>	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	<b>Disquera liviana</b>	XXX	XXX	XX	O	O
<b>Método de Siembra</b>	<b>Voleo</b>	XX	XX	X	X	XX
	<b>Zapata</b>	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	<b>Discos</b>	XXX	XX	XX	XX	XX

Referencias : xxx= muy adecuado, xx= adecuado, x= poco adecuado y o= no adecuado

### Estrategias para Persistencia

En general, la persistencia es reconocida como el principal problema de cualquier pastura y por ende no escapan los mejoramientos de campo a dicha problemática. Es posible identificar la *longevidad a nivel de planta individual* particularmente durante los estadios de establecimiento, y posteriormente adquiere relevancia la *persistencia del stand* la cual será determinante de la estabilidad de la pastura en el largo plazo.

En ese marco toman relevancia aquellas estrategias de manejo que permitan un alargamiento de la vida productiva de los mejoramientos como pueden ser los manejos para semillazón y reclutamiento, así como las prácticas de renovación cuando la población de las especies de interés se haya reducido en forma notoria.

#### Manejo para semillazón

El proceso de semillazón actúa como un seguro en términos de mantener un adecuado stand de las especies introducidas en una pastura. Este proceso es vital cuando se trabaja con especies anuales que deben reinstalarse

cada año en base a las semillas presentes en el suelo. Para especies perennes, este proceso se considera también importante en la medida que la perennealidad no es una condición "per se" de las especies y necesariamente se debe ir reponiendo y/o rejuveneciendo el stand de plantas de cualquier pastura. Esto afecta no sólo la población de plantas sino también la distribución del aporte de forraje y el nivel de producción (Carámbula y Ayala, 1995).

De este modo el manejo para semillazón resulta una herramienta que deberá ser aplicada según la población de plantas presentes, manejo previo al que ha estado sometida la pastura y el banco de semillas de cada mejoramiento. Por lo tanto la duración y/o frecuencia en años de este tipo de manejo variará según cada caso. Esta flexibilidad también debe considerar si se realizan cierres de la pastura o basta con reducciones en la dotación durante fines de primavera - verano, realizando pastoreos menos intensos que permitan mayores niveles de forraje post - pastoreo.

Para cierres desde comienzos de diciembre, la semillazón de especies como Trébol blanco y Lotus resulta suficiente con lapsos en torno a los 60 días. En base a esto, a principios de febrero ya se estaría en condiciones de

comenzar los manejos de limpieza de verano, dando un tiempo suficiente para llegar a inicios de otoño con un adecuado acondicionamiento de los mejoramientos (Figura 12).

Para el caso del Lotus Rincón, con floración terminal, es importante la aplicación de defoliaciones que favorezcan el crecimiento debajo de la

zona de pastoreo. De este modo, las plantas optan por un crecimiento más postrado, concentrándose la mayor parte de las inflorescencias en estratos inferiores y por ende no quedando tan expuestas al efecto del diente de los animales (Carámbula *et al.*, 1994). Dado la plasticidad, agresividad y adaptación a las condiciones ecológicas del país, el manejo para semillazón del Lotus El Rincón resulta en general menos estricto que para leguminosas como Trébol blanco y Lotus, logrando sólo con reducciones de la dotación durante fines de primavera adecuadas producciones de semilla.

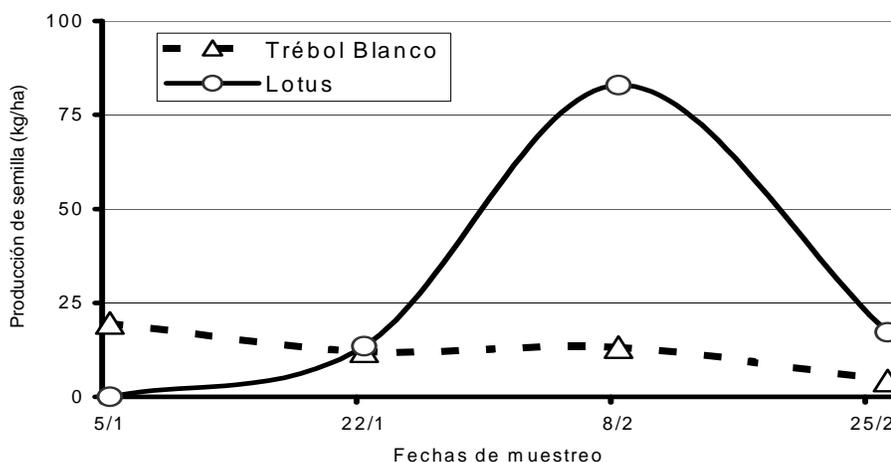


Figura 12 - Curva de semillazón para Trébol blanco y Lotus para un período de cierre entre diciembre - marzo (Ayala, sin publicar).

En el caso de otras especies alternativas como Lotus Maku, el proceso de semillazón tiene menor relevancia debido fundamentalmente a la capacidad de la planta de expandirse a través de mecanismos de propagación vegetativa (rizomas - estolones), unido a una menor capacidad de producción de semilla.

Cuando se compara un manejo con un período de cierre exclusivo para semillazón con uno que no lo recibe, se manifiestan claras diferencias en los

niveles de producción de semilla. Comparativamente, Trébol blanco tiene más oportunidades para semillar que Lotus, siendo mucho más importantes los incrementos en producción de semilla para Lotus cuando se maneja con un cierre para semillar. Si bien es posible esperar que cierta cantidad de semilla puede caer al suelo aún en una situación de pastoreo continuo (30 kg/ha/año), los niveles totales de producción de semilla con cierres se han visto multiplicados en por lo menos 4.5 veces (Figura 13).

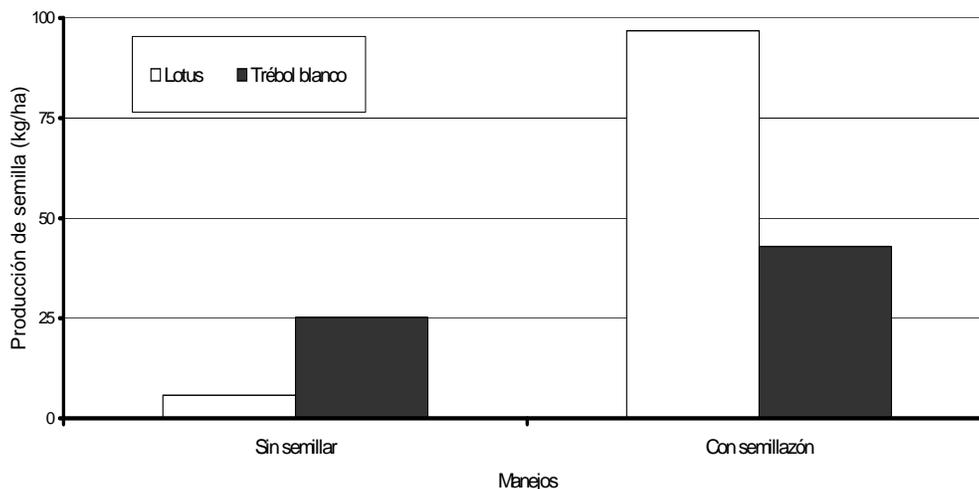


Figura 13 - Producción de semilla de Lotus y Trébol blanco en mejoramientos de campo bajo dos manejos contrastantes (Ayala, sin publicar).

#### Manejo para Reclutamiento

El permitir que una pastura semille no implica que el mantenimiento del stand de plantas esté definitivamente asegurado. Ese primer proceso debe estar acompañado de un adecuado manejo al otoño siguiente para promover el establecimiento de nuevas plántulas, que se originan a partir del banco de semillas del suelo.

En ese sentido los manejos recomendables durante otoño temprano deben propender a reducir la competencia de la pastura presente a los efectos de crear los espacios en la vegetación o “nichos” donde se establezcan las nuevas plantas. En ese ambiente se debe promover la ocurrencia de adecuada humedad, luz y temperatura que estimulen una rápida germinación de la fracción de semillas activas del banco presente en el suelo.

Resultados de Ayala (sin publicar), muestran que el manejo del pastoreo durante otoño - invierno tiene un

importante efecto en el número de plántulas que se establecen. Así, pastoreos rasantes (4 cm) permiten el establecimiento de un mayor número de plántulas (Figura 14).

Si bien es posible promover la germinación de un elevado número de plántulas por metro cuadrado, el establecimiento definitivo es un proceso de baja eficiencia dado la incidencia del pastoreo y factores climáticos entre otros, por lo que se debe estimular una alta germinación para que este proceso tenga un adecuado resultado.

Este tipo de manejo debe considerar la población de plantas adultas presentes en la pastura cada año, por lo que en situaciones donde el stand esté

disminuyendo se deberá poner un mayor énfasis en la aplicación de tratamientos que favorezcan una adecuada densidad

de plantas.

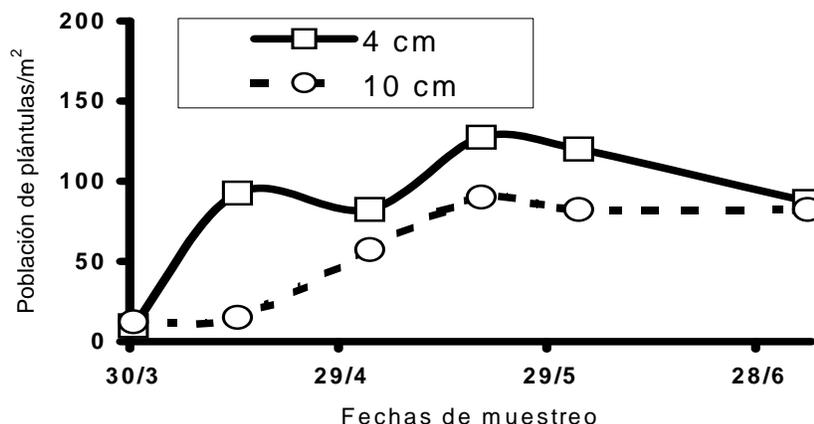


Figura 14 - Número de nuevas plántulas de Lotus en un mejoramiento de campo en el otoño - invierno del cuarto año, bajo dos alturas de defoliación contrastantes (Ayala, sin publicar).

Renovación

Es conocido, que en Uruguay el fin más común de una pastura perenne está asociado a la pérdida de las especies sembradas, particularmente las leguminosas y especialmente el Trébol blanco durante los veranos, y la ocupación de nichos ricos en Nitrógeno por *Cynodon Dactylon* (gramilla) (García, 1981; 1995). La invasión de gramilla en una pastura sembrada, entre otros factores, está estrechamente asociado a la ausencia de gramíneas perennes que compitan con ella por ocupar dichos nichos y a manejos inadecuados del pastoreo durante los veranos (García, 1995).

Este proceso de degradación es muy común en las praderas convencionales de los sistemas agrícolas ganaderos del litoral oeste, y aunque más lento, también es observado en menor grado

en los mejoramientos de campo y praderas en siembra directa en el Este del país (Ayala *et al.* 1996; Terra y García, 1997; 1998) aun siguiendo las medidas de manejo, fertilización, semillazón, descansos, diferimientos, intensidad y frecuencia de pastoreo recomendadas.

Sin duda que el hecho de que la gramilla esté entre las 10 especies más frecuentes de los tapices naturales (Ayala *et al.*, 1993) y los notables incrementos de fertilidad que se registran en las pasturas cuando se sigue una correcta política de fertilización, colaboran en el progresivo incremento de la maleza que se observa aún en los mejoramientos de campo.

Una vez que se han agotado todos los esfuerzos de alargar la persistencia de una pastura por las medidas de manejo del pastoreo, semillazón y reclutamiento ya comentadas y cuando el

mejoramiento empieza a degradarse y perderse por la gramilla, es necesaria la renovación o rejuvenecimiento.

Trabajos realizados en INIA Treinta y Tres en mejoramientos de campo (Terra y García, 1997; 1998; Bermúdez, sin publicar) y en praderas con siembra directa (Terra y García, sin publicar) muestran que es posible renovar mejoramientos o praderas engramilladas en forma relativamente económica sin necesidad de laborear o pasar por una etapa de cultivos forrajeros anuales, alargando así la vida productiva de la pastura al menos 2 o 3 años.

En este sentido, el herbicida glifosato y las máquinas de siembra directa son dos de las herramientas con las que se han logrado resultados promisorios.

La utilización de glifosato puede reducir en forma importante la población de gramilla en pasturas degradadas, ofreciendo la oportunidad de establecimiento de nuevas plantas a partir de semillas agregadas, o del banco de semillas ya existente, proveniente de la semillazón de la pastura degradada (Figura 15). También se ha confirmado la tolerancia que algunas leguminosas como el Trébol blanco y *el Lotus corniculatus* presentan frente a dosis moderadas de glifosato, lo que permite la sobrevivencia de parte del stand de plantas existentes previo a la renovación (Terra y García, 1997; 1998).

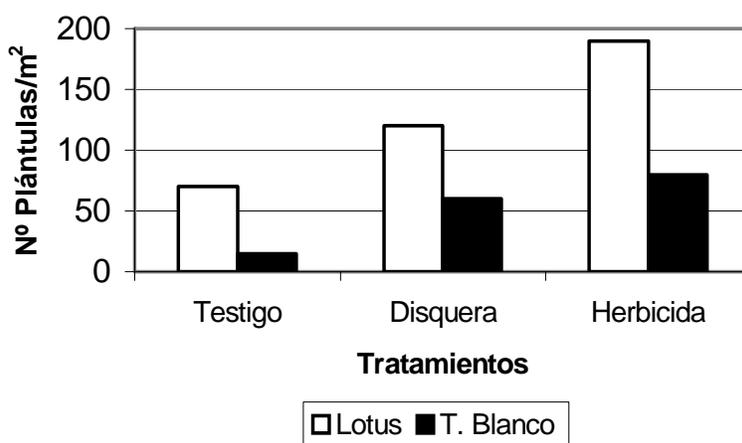


Figura 15 - Efecto de tres tratamientos de renovación en el número de plantas recuperadas de Lotus y Trébol blanco en un mejoramiento de seis años (Bermúdez *et al.*, sin publicar).

Se ha visto que hay una alta respuesta al agregado de glifosato y a la dosis, en la recuperación de especies valiosas, en su producción invernal al segundo y tercer año, en la cobertura del suelo, en la superficie ocupada y en la reducción

de materia seca subterránea de gramilla (Figura 16). La población de rizomas dentro del suelo solamente se ha visto reducida a niveles de gramilla controlada (menos de 500 kg de materia seca/ha; Ríos *et al.*, 1997) con dosis no menores a 5 l de glifosato/ha.

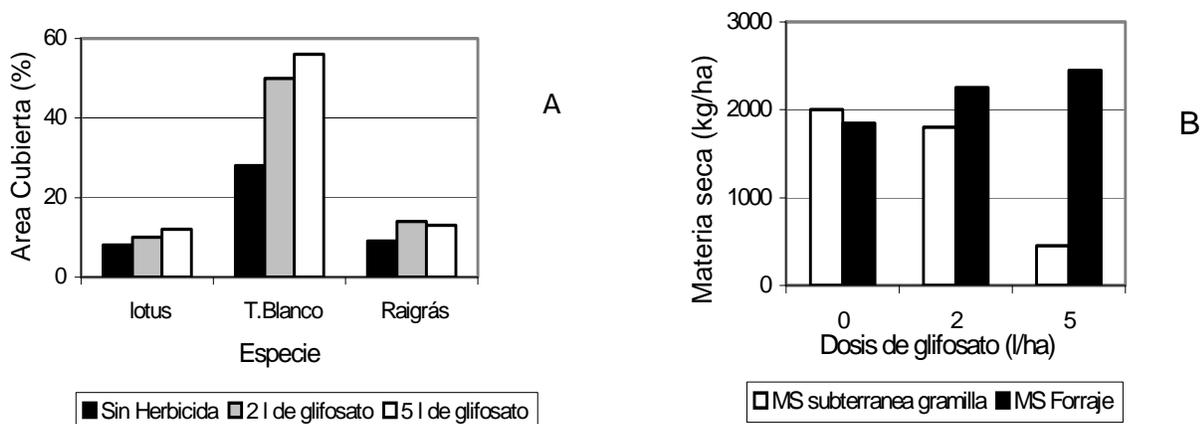


Figura 16 - Efecto de la dosis de glifosato sobre el área ocupada por especies valiosas en invierno, la materia seca subterránea de gramilla a inicios de primavera y la materia seca total producida durante el invierno del segundo año (Terra y Garcia, 1998).

Otro factor a considerar es el momento de aplicación del glifosato, tema actualmente bajo investigación. Toda la información que se ha comentado se obtuvo en trabajos en los que el herbicida fue aplicado a principios de abril. En un ensayo iniciado en 1999, se incluyó un tratamiento con aplicación a mediados de febrero, en contraste con una aplicación de abril. En este año particular la aplicación de febrero resultó en una muy alta renovación de Raigrás, mientras que la aplicación de abril resultó en una renovación con mucho mayor proporción de Trébol blanco. En síntesis, el herbicida debe aplicarse en un momento de crecimiento activo de la gramilla, sin llegar a los primeros fríos del otoño, y antes de que comience a moverse el banco de semillas.

Si se opta por la resiembra de leguminosas puras o en mezcla, no

aparece como determinante el uso de una máquina de siembra directa (siempre y cuando el volumen de restos secos no sea importante). Los resultados muestran que las implantaciones de siembras en cobertura son tan o más eficientes que cuando se utiliza una máquina de siembra para grano pequeño, debido a la dificultad de colocar la semilla de leguminosas a una profundidad uniforme y no mayor a 1 cm como la mayoría de las sembradoras disponibles. Además, si bien pueden esperarse diferencias a la implantación debidas a métodos de siembra, estas diferencias generalmente desaparecen al segundo año y ya no afectan la producción de la pastura.

También se ha comprobado, que si se dispone de un buen banco de semilla en el suelo, no se obtienen beneficios adicionales de agregar semilla después de la aplicación de herbicida para

rejuvenecer la pastura engramillada (Terra y García, 1997; 1998; Terra y García, sin publicar).

En caso de incluir gramíneas anuales, y/o perennes en la resiembra, la implantación de las mismas se ve netamente favorecida por siembras en líneas con una máquina de siembra directa (tanto de discos como zapatas), utilización de herbicida y fertilizantes binarios localizados, efecto que es mayor en especies perennes donde las siembras en cobertura son muy poco eficientes (Bermúdez, 1996; Terra y García, 1997; 1998).

### **Manejo del Pastoreo**

Los niveles de producción de forraje de mejoramientos de Trébol blanco - Lotus se sitúan en un promedio de 8600 kg/ha/año de materia seca, oscilando en un rango entre 5040 - 11610 kg/ha/año de materia seca, contrastando con los niveles de producción de pasturas naturales que para las lomadas de la Región Este se encuentran en 3400 kg/ha/año de materia seca (Ayala *et al.*, 1996).

El manejo de la pastura en base a un sistema rotativo flexible ha mostrado muy buenos resultados sobre mejoramientos de Trébol blanco - Lotus, cuando se han manejado ciclos de pastoreo de 56 días durante otoño - invierno y 32 días durante primavera - verano, con períodos de descanso de 49 y 28 días respectivamente. Dependiendo de los manejos en los diferentes años el tiempo de ocupación de los mejoramiento se ha situado aproximadamente en 280 - 330 días/año, por lo que cada potrero estuvo bajo pastoreo durante 40 días/año (Ayala *et al.*, 1996).

Esto resulta de primordial importancia, favoreciendo que las especies

mantengan un elevado nivel de reservas permitiendo rebrotes rápidos, y que se evite el sobrepastoreo y la selección desmesurada de las especies más apetecidas. Para especies como Lotus El Rincón el método de pastoreo puede no llegar a ser tan determinante de los resultados, debido al hábito y capacidad de adaptarse al pastoreo continuo.

La altura del forraje puede ser otro elemento a considerar la hora de definir pautas de manejo. En ese sentido se han encontrado buenos niveles de correlación entre disponibilidad de forraje y altura para diferentes mejoramientos (Ayala, 1996, sin publicar; Montossi *et al.*, 1998). Consideraciones sobre altura y disponibilidad son determinantes de la capacidad de consumo y selección por parte de las diferentes especies animales y por ende su performance productiva. Del punto de vista de la pastura estos elementos permiten fijar decisiones sobre el crecimiento y niveles de pérdida de forraje (senescencia) de las pasturas.

Resultados obtenidos sobre mejoramientos de campo de Trébol blanco - Lotus muestran una asociación positiva entre la altura del forraje disponible para un rango entre 8 - 15 cm y la ganancia diaria de novillos Hereford entre 0.200 - 1.000 kg/an/día aproximadamente. Cuando se consideran procesos de engorde, para no hipotecar la performance individual, es necesario tener en cuenta los niveles de forraje remanente o post - pastoreo, habiendo encontrado aumentos en la ganancia diaria/an/día de novillos sobre mejoramientos de Trébol blanco - Lotus cuando los remanentes se incrementaban hasta el entorno de 2000 kg/ha de materia seca (Ayala, sin publicar), resultados que concuerdan con los obtenidos por Risso y Zarza, 1981 sobre praderas permanentes del litoral, donde por encima de 2000 kg/ha de

materia seca las ganancias se situaban en torno a 1.000 kg/an/adía.

Los niveles de eficiencia de utilización del forraje producido en mejoramientos de campo son relativamente bajos (35 - 42%), con máximos de 60 - 65% en algunos períodos de primavera. En base a esto es posible pensar en la existencia de un margen importante de mejora en los niveles de eficiencia, si bien se debe tener en cuenta la complejidad de la comunidad vegetal y los procesos de selectividad que determinan una mayor presión de pastoreo sobre las especies introducidas.

#### Diferimiento de forraje

La estrategia de diferir forraje se basa en transferir el pasto producido en períodos de buen crecimiento a períodos de pobre o nulo crecimiento. En ese sentido, con los mejoramientos de campo no es posible solucionar la crisis invernal de manera sustancial, por lo que la transferencia de pasto desde otoño resulta una herramienta fundamental para cubrir ese período de carencia.

Dentro de los elementos clave para lograr un buen volumen de forraje a diferir se debe considerar:

Tipo de pastura/especies. Este tipo de estrategia muestra mayores ventajas cuando se realiza con especies perennes y en mejoramientos con buen vigor y población de plantas. En el caso de especies anuales como Lotus El Rincón es posible esperar más una mejora de la calidad de la oferta invernal que en los volúmenes de forraje acumulado, si bien puede incrementarse su aporte cuando esté acompañado por gramíneas.

Momento de inicio y extensión del período de acumulación. Es reconocido que en la medida que avanza el otoño las condiciones ambientales comienzan a ser desfavorables para lograr altas tasas de crecimiento de la pastura. Por lo tanto, cuanto más se demore el momento de inicio de período de cierre se estará en condiciones de reservar menor cantidad de forraje. A medida que avanza el otoño las ventajas por permitir un mayor período de acumulación comienzan a verse disminuidas, por lo que períodos de acumulación relativamente extensos (60 - 80 días de diferimiento) son recomendables cuando los mismos se inician temprano en el otoño (Carámbula, 1992; Arbeleche e Ithursarry, 1996).

Calidad del forraje diferido. Se debe tener en cuenta la calidad de la pastura a transferir, aspecto que puede ser problemático cuando el mejoramiento no presente una adecuada proporción de leguminosas o el período y/o volumen acumulado sean muy importantes, logrando diferimientos de mala calidad, problemas de pérdida de forraje en estratos inferiores de la pastura y la ocurrencia de hongos y otros patógenos. Cuando los mejoramientos tienen una buena proporción de leguminosas la calidad del forraje en pie puede ser mantenida en niveles razonables por mayor tiempo.

Trabajos realizados en diferentes años con mejoramientos de Trébol blanco y Lotus han mostrado que realizando cierres tempranos de marzo - abril y por períodos entre 60 - 90 días es esperable reservar en torno a los 3000 - 3450 kg/ha de materia seca con una proporción de leguminosas de 62% (Carámbula, 1992; Ayala *et al.*, 1996; Carámbula, 1997). Cuando se utilizan pasturas de Lotus Maku, este manejo resulta aún más prioritario, dado su ciclo de crecimiento.

Así es posible explotar la capacidad de crecimiento durante verano - otoño temprano, lográndose acumulaciones en torno a los 2000 kg/ha de materia seca para cierres entre abril - junio y de 4300 kg/ha de materia seca para cierres de fines de febrero - junio (Ayala *et al.*, sin publicar). Con especies anuales como Lotus El Rincón los niveles de reserva logrados son mucho menores dado que a comienzos de otoño recién está germinando, si bien es posible contar para invierno con una pastura de muy buena calidad por el aporte de la leguminosa y de las gramíneas naturales promocionadas.

Otra alternativa que incluye la estrategia de diferimiento está referida a la reserva de forraje para verano para utilizar con categorías que requieren alta cantidad y calidad de forraje. En ese sentido, el destete precoz de terneros es una práctica que demanda contar con buenas disponibilidades de forraje durante fines de primavera y verano. El uso de mejoramientos de campo para esta categoría debería tener en cuenta ciertas pautas:

Edad del mejoramiento. Con este objetivo se deberían seleccionar mejoramientos relativamente nuevos, en los cuales el incremento ya sea de gramíneas nativas o introducidas especialmente anuales no sea importante. En la práctica lo que ocurre cuando existe una proporción importante de estas especies es una rápida pérdida de calidad dado que se encuentran en estado reproductivo.

Tipo de especies. A tales fines sería recomendable el uso de pasturas que incluyan especies de ciclo primavero - estival, como pueden ser *Lotus corniculatus* o *Lotus pedunculatus*, este

último con la eventual desventaja en caso de veranos secos.

#### Capacidad de carga

Resultados de cuatro años manejando novillos y capones en forma conjunta en una relación lanar vacuno de 2:1, muestran que dotaciones promedio en torno a 1.5 UG/ha/año son posibles de manejar en mejoramientos de Trébol blanco - Lotus, realizando un manejo conservador de la base forrajera, con producciones en torno a los 430 kg/ha/año de carne. El rango de dotación manejado en las diferentes estaciones ha estado situado entre 0.7 - 1.4 UG/ha en otoño, 1.4 - 1.7 UG/ha en invierno, 2.0 - 3.4 UG/ha en primavera y 0.7 - 1.4 UG/ha en verano (Ayala *et al.*, 1996). Para Lotus El Rincón se reportan rangos de dotación de vacunos entre 1.5 - 2.1 UG/ha, trabajando sobre suelos de Cristalino (Risso *et al.*, 1997).

La dotación a manejar en el año de establecimiento merece una consideración especial, ya que es particularmente el momento clave para alcanzar una buena población de futuro. Por lo tanto, la dotación y el período de pastoreo durante el primer año deben ser relativamente conservadores. Este hecho está asociado a posibilitar un adecuado crecimiento y desarrollo de la masa radicular de las plantas que se están instalando, particularmente pensando en que puedan enfrentar con buen desarrollo su primer verano. Al mismo tiempo se debe propender a una abundante semillazón a los efectos de crear un banco de semillas en el suelo, que actúe como seguro frente a eventuales fallas de manejo o problemas climáticos. Este manejo debe ser considerado tanto para especies anuales como perennes.

Un manejo conservador durante el primer año también está asociado a la filosofía implícita cuando se considera la realización de pasturas mejoradas, ya que la apuesta debe ser el largo plazo. Requerimientos de grandes volúmenes de forraje al primer año deberían considerar la realización de pasturas más intensivas como praderas convencionales o cultivos forrajeros anuales.

#### Utilización de los mejoramientos de campo

Evidentemente el incrementar la oferta forrajera a nivel del predio implica una racionalización en términos de que especies/categorías y momentos priorizar en el uso de pasturas mejoradas. Como cualquier proceso de intensificación, los incrementos en área mejorada deberían ser graduales, de forma de ir armonizando todos los cambios que se suceden.

Dependiendo del enfoque de cada sistema de producción, se marcarán las prioridades en cada momento del año. El aporte de los mejoramientos de campo puede resultar significativo tanto en procesos de engorde, de cría o recría tanto vacuna como ovina y aún en algunos esquemas lecheros. En la medida que se realicen aumentos en el área promocionada será posible pensar en alternativas como la conservación de forraje de forma de utilizar más eficientemente los excedentes de primavera (Carámbula *et al.*, 1994).

#### Potencial productivo

La expansión de los mejoramientos de campo a nivel comercial está particularmente ligada con los resultados

económicos posibles de alcanzar con esta alternativa. Sin duda, para obtener adecuados beneficios se debe propender a una utilización eficiente del forraje producido sumado a un correcto manejo de la pastura de forma que permita mantener mejoramientos productivos en el largo plazo.

Resultados obtenidos en la Unidad Experimental Palo a Pique, han mostrado un importante potencial de producción, especialmente cuando se manejan niveles de fertilización fosfatada adecuados. Este requisito es clave cuando se trabaja con especies altamente demandantes de este nutriente como Trébol blanco, entendiéndose que fertilizaciones anuales en torno a las 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/año serían requeridas para mantener adecuados niveles de producción. Los resultados alcanzados con mezclas de Trébol blanco - Lotus muestran niveles de producción sostenidos en el tiempo, con producciones de 362 kg/ha/año de carne para un promedio de 5 años valores que por lo menos multiplican por cuatro lo obtenido sobre campo natural (Cuadro 5).

El fósforo es sin duda el “acelerador” de este proceso, aspecto puesto de manifiesto cuando se compara los niveles de producción de carne con dos manejos de la fertilización contrastantes para un mismo año (Cuadro 5).

Resultados obtenidos para otras leguminosas como Lotus Maku también avizoran resultados sumamente promisorios, alcanzando producciones

de carne ovina entre 256 - 397 kg/ha, en un período de 140 días (Ayala *et al.*, sin publicar).

Cuadro 5 - Producción de carne (kg/ha/año) sobre mejoramientos de campo en base a Trébol blanco y Lotus para diferentes edades de la pastura y manejos de la fertilización fosfatada (adaptado de Ayala *et al.*, 1996 y Bermúdez, sin publicar).

Tipo de pastura	Edad (años)	Fósforo total acumulado (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha)	Producción de carne (kg/ha/año)
Trébol blanco -Lotus	1er. año	60	80
	2do. año	120	504
	3er. año	180	430
	4to. año	220	434
	5to. año	260	364
Trébol blanco – Lotus	3er. año	105	230
	3er. año	210	470

Para Lotus El Rincón sobre suelos de Cristalino, se han obtenido también resultados en producción de carne muy alentadores con registros entre 250 - 330 kg/ha bajo diferentes manejos con vacunos en recría/engorde (Risso *et al.*, 1997). También en evaluaciones realizadas con borregos en altas cargas han mostrado producciones en torno a 230 kg/ha de peso vivo y producciones de lana en torno a los 70 kg/ha en un período de 400 días (SUL – FPTA, 1997). Cuando se ha manejado en condiciones de pastoreo mixto se han logrado 194 kg/ha de aumento de peso vivo y 11.4 kg/ha de lana para un promedio de cuatro años (Gaggero y Risso, 1997).

### VERDEOS DE INVIERNO

Los verdeos invernales tanto puros como en mezclas o asociados son los únicos cultivos capaces de producir forraje en cantidad y calidad durante el invierno (Carámbula *et al.* 1996). De esta forma, constituyen una valiosa herramienta para cubrir el déficit invernal que se da no sólo

en las pasturas naturales sino también en los mejoramientos de campo y en las praderas sembradas.

Los verdeos invernales, tradicionalmente muy utilizados en los sistemas lecheros y de invernada intensiva del Litoral Oeste, presentaban entre otros, tres grandes inconvenientes para ser adoptados en los suelos de Lomadas del Este:

- Alto costo relativo de implantación comparado con otras alternativas forrajeras.
- Bajo porcentaje de utilización del forraje, destrozos de plantas y huelleado del terreno causado por suelos de drenaje interno pobre y baja resistencia al pisoteo debido al laboreo.
- Alto riesgo de erosión y degradación de los suelos cuando son laboreados

No obstante, en los últimos años, con el desarrollo de la tecnología de siembra directa y su especial adaptación en sistemas de producción de forraje, algunos de los inconvenientes que

presentaban los verdeos para su adopción en el ámbito productivo de la Región Este se han minimizado (Terra y García 1999). De esta manera, hoy en día constituyen una alternativa viable tanto productiva como económica para su inserción en los establecimientos (Ferreira et al., 1998; Terra et al., 1998; Terra y García, 1999), ya sea como una opción estratégica o también como parte de un sistema de producción integrado con otras alternativas forrajeras.

En primer lugar, resulta claro que la instalación de un verdeo con siembra directa reduce notablemente las pérdidas de suelo por erosión y la degradación física, química y biológica de suelos asociada al laboreo (Terra y García, 1998).

También se ha comprobado, que el temido efecto de la compactación causado por los animales en los sistemas forrajeros de siembra directa, no tiene la magnitud ni el efecto depresor que a priori se podía pensar, y que para evitar problemas bastaría con no pastorear en condiciones extremas de exceso de humedad del suelo y dejar previamente al menos una pequeña cobertura de rastrojo sobre el suelo para la siembra (Terra y García, 1999). En este sentido, cuando se comparó la compactación del suelo provocada por animales después de 3 o 4 ciclos de pastoreo sobre un verdeo, se encontró que aquella era igual o mayor en los verdeos con laboreo que en los

implantados con siembra directa (Bottaro y Pollero, 1999; Terra y García, sin publicar).

Cuando se enfrenta la cantidad de forraje producido por los verdeos en siembra directa con aquellos implantados con algún tipo de laboreo, se observa, que contrariamente a lo que se podía esperar unos años atrás, la producción total del cultivo no difiere entre sistemas de laboreo (Cuadro 6). Los resultados indican, que en la medida que se permita un tiempo de 30-40 días entre la aplicación del herbicida y la siembra del verdeo, fundamentalmente en aquellos rastrojos de difícil descomposición como aquellos provenientes de praderas viejas, gramillales o campo natural, no tienen porqué esperarse diferencias entre ellos ni en producción de forraje ni en respuesta a la fertilización nitrogenada (Cuadro 6).

Si bien lo expresado anteriormente es cierto, es importante recordar que el nitrógeno es un nutriente esencial y determinante del nivel de producción en verdeos de invierno. En general y salvo raras excepciones, las condiciones climáticas invernales determinan bajos aportes del suelo y altas pérdidas, por lo que existe una alta probabilidad de respuesta al agregado de nitrógeno a la siembra y fundamentalmente luego de los pastoreos, independientemente de la intensidad de laboreo utilizada.

Cuadro 6 - Efecto de la intensidad de laboreo y la fertilización nitrogenada sobre la oferta de forraje al primer pastoreo en 9 ensayos realizados con diferentes verdeos en la Unidad Experimental de Palo a Pique en diferentes años e historias de chacra.

Año de Experimento y tipo de chacra	Laboreo	Nitrógeno	Nitrógeno*Laboreo
1995 Campo Bruto	SD<LC,LR*	0<50<100<150	NS
1996 Rastrojo moha	Sin diferencias	0<50<100<150	***
1997 Rastrojo moha	Sin diferencias	Sin diferencias	NS
1998 Rastrojo maíz silo	Sin diferencias	0<50<100,150	NS
1998 Pradera 2 Años	Sin diferencias	0<50<100,150	NS
1998 Pradera Vieja	Sin diferencias	0<50<100,150	NS
1999 Rastrojo sorgo silo	Sin diferencias	Sin información	Sin información
1999 Pradera 2 años	Sin diferencias	Sin información	Sin información
1999 Pradera Vieja	Sin diferencias	Sin información	Sin información

\* Explicación: SD (Siembra Directa); LR (Laboreo Reducido); LC (Laboreo Convencional); Nitrógeno: (0-50-100-150 Unidades de nitrógeno por hectárea).

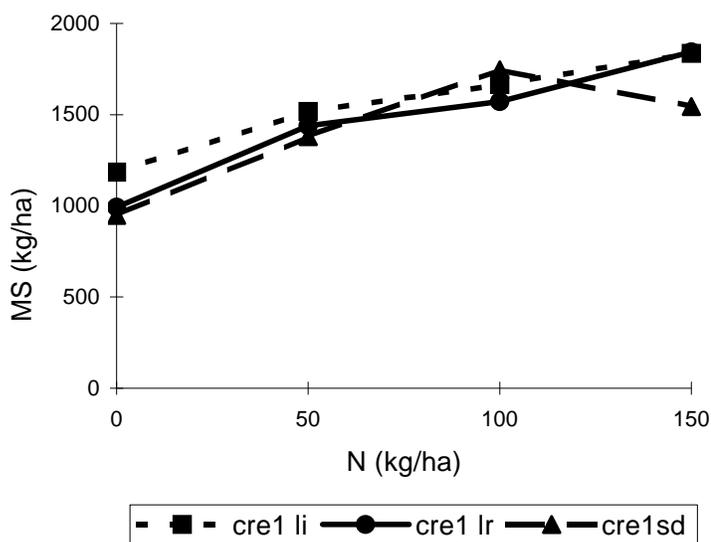
De todas maneras, la forma más objetiva de determinar la probabilidad de respuesta para decidir la fertilización nitrogenada tanto a la siembra como después de los pastoreos, es la realización de un muestreo de suelos de 0 a 15 cm y la determinación del contenido de nitratos en un laboratorio,. En general, se toma 18 ppm de nitratos en el suelo como un valor crítico tentativo, valor por debajo del cual la probabilidad de respuesta a la aplicación de nitrógeno será alta. Cuando esto es así, se ha visto que los verdeos tienen alta respuesta al agregado de nitrógeno (Figura 17), variando la magnitud de la respuesta de acuerdo con la especie que se esté considerando, el estado fisiológico de las plantas y las condiciones climáticas, entre otros factores.

Como idea general, se acepta que en invierno podría producirse entre 15 y 20, y entre 20 y 30 kg de MS/kg de nitrógeno para la avena y el raigrás respectivamente, mientras que en primavera la respuesta sería siempre mayor, ubicándose entre 20 y 30 kg

para la avena y 35-45 kg de MS/ kg de nitrógeno para el raigrás (Carámbula, 1977).

Contar con mejor piso para pastorear los verdeos de invierno en condiciones de exceso hídrico es tan importante como la cantidad de forraje producido. En los verdeos con siembra directa el suelo tiene mayor resistencia al pisoteo en los primeros cm y por lo tanto es posible lograr mayores utilidades de forraje por parte de los animales y menores daños al cultivo por pisoteo, arrancado y enterrado de plantas y por lo tanto, mayores oportunidades de pastoreo (Terra y García, 1998).

Entre los verdeos comúnmente utilizados en el país se destacan por su comportamiento en la región, en ambos tipos de siembra, las avenas y los raigrases frente a los trigos o cebadas (Carámbula, 1996). Esta ventaja es parcialmente atribuible a la mejor adaptación relativa de los dos primeros cultivos a suelos con exceso de humedad, como lo son la mayoría de los suelos de la Región Este.



Nota: li (laboreo intenso); lr (laboreo reducido); sd (siembra directa)

Figura 17 - Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de materia seca de un verdeo mezcla de trigo y raigrás al primer pastoreo bajo 3 sistemas de laboreo. Bottaro y Pollero, 1999.

Un aspecto que ha resultado clave en la adopción de los verdes mediante siembra directa, ha sido que el costo relativo de implantación es menor comparado con aquellos efectuados en forma convencional (CREA, 1999), debido a la baja de los precios del herbicida glifosato y al incremento en el número de sembradoras de siembra directa que ocurre año a año en el país, lo cual trae consigo una disminución en los costos de arrendamiento del servicio de siembra.

Por último, tanto las ventajas de producir forraje “in situ” en una estación del año crítica y limitante para el crecimiento

vegetal, como el hecho de contar con buen piso para su utilización cuando el cultivo es sembrado con siembra directa y el alto potencial de producción de carne de estos cultivos forrajeros de alta eficiencia (Cuadro 7), convierten a los verdes de invierno mediante siembra directa en una opción a tener muy en cuenta. Ellos son válidos en situaciones coyunturales debido a una crisis forrajera, así como durante las épocas de buenos precios de la carne o formando simplemente parte de un sistema integrado de producción en un área determinada del establecimiento.

Cuadro 7 - Indicadores, resultados productivos, costos e ingresos obtenidos en utilizaciones de distintos verdeos invernales en siembra directa durante 4 años de evaluación con pastoreo de bovinos (Ferreira et al 1997, 1998; Terra et al 1997, 1998; Terra y Scaglia, sin publicar).

	1996	1997	1998	1999 *	Promedio
Tipo Verdeo	Trigo-Raigras	Avena	Avena Raigrás	Avena Raigrás	
Forraje total (kg de MS/ha)	5040	5560	4400	*	<b>5000</b>
Carga Promedio kg PV/ha	886	968	714	1043 *	<b>902.75</b>
Días Pastoreo	75	160	120	120 *	<b>118.75</b>
Ganancias Animal (kg/día)	0.853	0.640	0.900	0.662 *	<b>0.772</b>
Producción de carne kg/ha	336	398	356	368 *	<b>364.5</b>
Costo Verdeo (U\$/ha)	193	185	170	170	<b>180.75</b>
Ingreso Carne	252	298	267	240 *	<b>264.25</b>

Nota: En 1999 faltan 25 días de evaluación durante el mes de octubre. Se incluyen todos los costos directos. En los costos se considera a la maquinaria como contratada. Se considera un precio de US\$ 0.75 por Kg de carne en 1996 y 1997, 1998, y de US\$ 0.65/kg en 1999.

### VERDEOS DE INVIERNO ASOCIADOS

Las siembras asociadas de un verdeo de invierno precoz con una pastura es otra de las soluciones que se proponen para cubrir el "hueco nutritivo invernal" (Mas, 1992).

Aplicando dicha propuesta, la mejor utilización del medio ambiente podrá ser alcanzada cuando se adelante el período de utilización otoñal, se haga una buena entrega de forraje durante pleno invierno y se prolongue la producción de forraje primaveral. Todo ello conducirá a una mayor producción de materia seca de alta calidad, por hectárea y por año (Carámbula et al., 1996).

Una vez determinados los objetivos de producción, se implantará el verdeo con especies forrajeras de ciclos complementarios eligiendo los cultivares más aptos, para posteriormente aplicar los manejos más adecuados.

Con la citada siembra asociada no sólo se ahorran insumos y en consecuencia se reducen los costos, sino que se mejora el uso del suelo y se acelera el pasaje del verdeo a pastura, ahorrando labores culturales y fertilizaciones,

disminuyendo el lapso improductivo y prolongando a la vez la utilización del verdeo bajo pastoreo.

Para lograr las mayores ventajas de los verdeos asociados es necesario realizar siembras tempranas, luego de lluvias efectivas de fines de febrero-principios de marzo, que promuevan pastoreos adelantados; utilizar densidades de siembra adecuadas que permitan alcanzar rápido tramas densas de hojas y finalmente aplicar niveles de fertilidad apropiados para ofrecer una producción sostenida temprana.

Las citadas medidas a tomar en la instalación deben ser acompañadas por técnicas de manejo de pastoreo acordes con este tipo de siembras. Para ello es imperioso utilizar potreros altos con buen drenaje a los efectos de disponer de piso firme, impedir por medio de pastoreos oportunos el irremediable encañado de las especies precoces y mantener el ganado en forma rotativa controlada evitando arrases y dejando, luego de los pastoreos, rastrojos remanentes muy activos no inferiores a la altura de un puño.

De esta forma se logrará disponer siempre de forraje de calidad en la época crítica, así como de un período de aprovechamiento total mayor.

Cuadro 8.- Rendimiento de forraje promedio en distintas estaciones (kg/ha MS) (Carámbula et al., 1996).

	<b>Puro</b>	<b>Asociado</b>
<b>Otoño-Invierno</b>	1103 b	1289 a
<b>Primavera</b>	1943 b	6156 a
<b>Total anual</b>	3046	7445

Dentro de una misma estación de crecimiento letras distintas indican que hay diferencias entre sí.

De acuerdo con la información disponible los verdeos de invierno asociados presentan rendimientos totales anuales netamente superiores a los verdeos puros, llegando más que a duplicar la oferta total. Estos cultivos no sólo aumentan la producción total anual de forraje sino que también afectan la distribución estacional (Cuadro 8).

En cuanto al aporte principal de la mezcla forrajera éste se registra fundamentalmente en primavera, siendo el trébol rojo la especie que puede realizar la mayor contribución al cultivo.

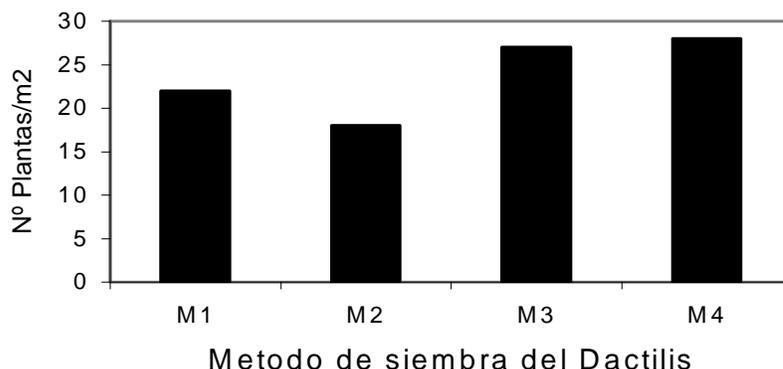
En verano, una vez finalizado el ciclo de vida del verdeo propiamente dicho, el comportamiento de la mezcla forrajera puede ser prácticamente similar al de las praderas convencionales.

Afortunadamente, hoy existe la posibilidad de instalar estos verdeos asociados mediante siembra directa en forma muy eficiente. Si el objetivo es que luego del ciclo del verdeo quede implantada una pradera de larga duración, es de fundamental importancia la instalación de una gramínea perenne tal como festuca o dactilis en la mezcla

junto a las leguminosas. Este es un aspecto vital para la persistencia de la pastura, ya que la incapacidad de competencia con las malezas, por parte de una pastura sembrada, está estrechamente asociado entre otros factores, a la ausencia de gramíneas perennes que compitan con aquellas por ocupar nichos que dejan libres las leguminosas fundamentalmente en verano.

Si bien la buena implantación de las gramíneas perennes es muy importante para la persistencia de la pastura, el lento desarrollo inicial de las mismas, el rastrojo en superficie y la profundidad de siembra óptimas diferente a la de los verdeos, juegan en contra para lograrlo. Utilizando sembradoras con control de profundidad independiente en cada cuerpo de siembra es posible encontrar métodos satisfactorios de siembra de praderas asociadas, tanto para el componente gramínea como para el componente leguminosa.

Las sembradoras modernas ofrecen muchas variantes y alternativas, tales como regulación individual de la profundidad de siembra de sus cuerpos, distancia entre hileras y cajones sembradores múltiples, entre otras. Los resultados obtenidos (Figura 18) muestran mejoras en la implantación de las gramíneas perennes, cuando se utilizan profundidades diferenciales de siembra para las distintas especies en líneas alternas, o en pasadas cruzadas, y cuando la pradera se siembra sobre rastrojos poco abundantes (Terra y García, 1999). La peor alternativa es poner en la misma línea de siembra la semilla de la gramínea junto a la del verdeo, a una profundidad de siembra normalmente óptima para este último.



Nota: M1: dactilis al voleo y verdeo en líneas; M2: dactilis y verdeo en la misma línea; M3: dactilis y verdeo en líneas alternas; M4: dactilis y verdeo en líneas cruzadas.

Figura 18 - Efecto del método de siembra del dactilis con el verdeo asociado en la recuperación de plantas de dactilis al otoño del segundo año. (Terra y García, sin publicar).

### Praderas convencionales

En cualquiera de las tres zonas pero en superficies muy limitadas de suelos, en situaciones que realmente lo justifiquen y siempre que sea factible implantar praderas convencionales sin riesgos de degradación y erosión del suelo, es posible lograr en la mayoría de los casos pasturas de gran potencialidad que pueden superar las 10 toneladas anuales de materia seca. Esta situación es más probable que se pueda registrar en las zonas de Lomadas y Llanuras.

Tratándose de pasturas instaladas mediante laboreos convencionales, con destrucción de la vegetación residente y enmarcadas en áreas de ganadería extensiva, éstas deben caracterizarse por presentar en general, una elevada capacidad para producir volúmenes importantes de forraje de alta calidad, y en particular para cubrir la demanda de forraje invernal. Para cumplir con estos objetivos, la pastura deberá ser específicamente manejada tendiendo a lograr más forraje invernal y mayor persistencia productiva.

Si bien la siembra de mezclas de especies permiten incrementar en estos casos la fertilidad del suelo y la oferta de forraje, en muchas circunstancias se resuelve efectuar en dichas áreas aptas para labranzas, la siembra de leguminosas en monocultivo mediante laboreos convencionales.

A pesar de que este tipo de pastura presenta ventajas, ya que permite utilizar bancos de proteínas en forma estratégica, (pastoreo y heno) el mantenimiento perdurable de ellos en las mismas áreas no sólo impide usufructuar los beneficios de la fijación biológica de nitrógeno, sino lo que es peor, normalmente se registra una invasión progresiva de malezas.

Por estas razones y antes de llegar a tal situación se debería incluir gramíneas por el método más conveniente, (cobertura, mínimo laboreo, siembra directa) con lo que se logrará una pastura mejor balanceada y con menores riesgos de enmalezamiento.

**PERSPECTIVAS**

Aumentar la estabilidad y persistencia productiva de las pasturas mediante la aplicación de técnicas agronómicas perfeccionadas, que, a través de una baja inversión, logren mejores retornos económicos, promoviendo a la vez una mayor sostenibilidad de los recursos naturales.

- Nuevos recursos genéticos (especies y cultivares) adaptados y más productivos que ofrezcan al productor más opciones.
- Inclusión de gramíneas anuales o perennes invernales para lograr una mayor producción y mejor equilibrio en las pasturas.
- Estrategias de fertilización y manejo de la dinámica poblacional.
- Disponer de tácticas para rejuvenecer y renovar las pasturas deterioradas.
- Producción de semilla de nuevos cultivares adaptados a la Región Este.
- Soluciones a los problemas de enmalezamiento del campo natural y de las pasturas mejoradas.
- Obtención de niveles de eficiencia de utilización del forraje producido, tendientes a alcanzar productos animales de calidad, acorde a las exigencias de los mercados.
- Evaluación física y económica de distintas alternativas de intensificación del uso del suelo con la tecnología de siembra directa.
- Estudio, evaluación y solución de las implicancias ambientales de diferentes alternativas de uso y

manejo intensivo de los recursos naturales, suelos y aguas.

- Viabilización de la tecnología de siembra directa en las diversas etapas de una rotación forrajera en sistemas de intensificación variable.

**BIBLIOGRAFÍA CITADA**

Arbeleche, C.; e Ithursarry M. 1996. Manejo Estacional de un Mejoramiento Extensivo. Tesis Ing. Agr. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 91 p.

Ayala, W.; y Bermúdez, R. 1992. Fertilización Fosfatada de Pasturas. En Mejoramientos Extensivos en la Región Este. Resultados Experimentales. p. 49-59. INIA Treinta y Tres. Octubre 1992.

Ayala, W.; y Carámbula, M. 1992. Gramíneas para Mejoramientos Extensivos. En Mejoramientos Extensivos en la Región Este. Resultados Experimentales. p. 39-48. INIA Treinta y Tres. Octubre 1992.

Ayala, W.; Carriquiry, E.; y Carámbula M. 1993. Caracterización y estrategias de utilización de Pasturas Naturales en la Región Este. En Campo Natural. Estrategia Invernal. Manejo y Suplementación. INIA Treinta y Tres. Resultados Experimentales. p. 1-28. Mayo 1993.

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula, M. 1996. Manejo y Utilización de Mejoramientos Extensivos. En Producción Animal. Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. Actividades de Difusión No. 110. p. 69-88. Octubre 1996.

Ayala W.; y Carámbula M. 1996. Mejoramientos Extensivos en la Región Este: Implantación y Especies. En

- Producción y Manejo de Pasturas. INIA Tacuarembó. Serie Técnica 80. p. 169-175. Diciembre 1996.
- Ayala W.; y Carámbula M. 1996. Mejoramientos Extensivos en la Región Este: Manejo y Utilización. En Producción y Manejo de Pasturas. INIA Tacuarembó. Serie Técnica 80. pp. 177-182. Diciembre 1996.
- Bermúdez, R. 1992. Implantación de Mejoramientos. En Mejoramientos Extensivos en la Región Este. Resultados Experimentales p. 17-24. INIA Treinta y Tres. Octubre 1992.
- Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 1996. Introducción de Gramíneas en Mejoramientos Extensivos. In: Producción Animal : Unidad Experimental Palo a Pique. Actividades de Difusión No. 110. p. 33-44. Octubre 1996.
- Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 1998. Estudio comparativo de diferentes fuentes y dosis de fósforo sobre el comportamiento productivo de un mejoramiento extensivo con Trébol blanco y Lotus. In: Producción Animal : Unidad Experimental Palo a Pique. Actividades de Difusión No. 172. p. 13-19.
- Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Ayala, W. 1998. Estudio comparativo de diferentes fuentes y dosis de fósforo sobre el comportamiento productivo de un mejoramiento de Lotus cv. El Rincón. INIA Treinta y Tres. Informe Preliminar de Avance. Mimeo. Julio 1998.
- Bottaro R.; Pollero A. 1999. Implantación, producción y utilización de verdeos de invierno bajo diferentes intensidades de laboreo, niveles de fertilización nitrogenada y sistemas de rotaciones en lomadas del este. Tesis Facultad de Agronomía, Universidad de la República. 114 p.
- Carámbula, M. 1977. Producción y Manejo de pasturas sembradas. Editorial Hemisferio Sur. 464 p.
- Carámbula, M. 1978. Producción de Pasturas. En Pasturas IV. CIABB. Miscelánea 18. pp. 5-7. Montevideo. Uruguay.
- Carámbula, M. 1992. Mejoramientos Extensivos: Fundamentos. En Mejoramientos Extensivos en la Región Este. Resultados Experimentales p. 12-16. INIA Treinta y Tres. Octubre 1992.
- Carámbula, M.; Ayala, W.; Carriquiry, E y Bermúdez R. 1994. Siembra de Mejoramientos en Cobertura. INIA Treinta y Tres. Boletín de Divulgación No. 46. 19 p. Junio 1994.
- Carámbula, M.; Carriquiry, E; Ayala, W. 1994. Mejoramientos de Campo con *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón. Boletín de Divulgación No. 44. 24 p.
- Carámbula, M.; Ayala, W. 1995. Algunas pautas de manejo de Mejoramientos Extensivos. INIA Treinta y Tres, Uruguay. Actividades de Difusión No. 75. p. 12-18.
- Carámbula, M.; Ayala W.; Bermúdez, R. y Carriquiry, E. 1996. Verdeos de Invierno Asociados. INIA Treinta y Tres. Boletín de Divulgación 58. 17 p. Mayo 1996.
- Carámbula, M.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 1998. Evaluación de Gramíneas Promisorias para Mejoramientos Extensivos. In: Producción Animal: Unidad Experimental Palo a Pique. Actividades de Difusión 172. p. 1-11.
- Carámbula M., 1997. Pasturas Naturales Mejoradas. Hemisferio Sur. ISBN:9974-645-00-X. 524 p.
- Cianelli, E.; Ottonello, E. 1998. Inclusión de Gramíneas en Mejoramientos

- Extensivos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. Universidad de la República. 121 p.
- CREA, 1999. Información Económica. Revista de FUCREA- Uruguay. Marzo de 1999 - N° 199.
- Ferreira, G.; Scaglia, G.; Terra, J.; San Julián, R.; y Montossi, F. 1997. Evaluación preliminar de algunas propuestas tecnológicas. In: Producción Animal. Serie Actividades de Difusión N° 136. INIA. Cap 10. p. 110-130.
- Ferreira, G.; Scaglia, G.; y Terra, J. 1998. Evaluación preliminar de algunas propuestas tecnológicas. Serie Actividades de Difusión N° 172. Cap 9, p 85-92.
- FPTA. 1997. Evaluación y estrategias de utilización de mejoramientos extensivos. Informe interno del proyecto 043. INIA/SUL.
- Gaggero, C.; Risso D.F. 1997. Utilización de mejoramientos extensivos en cristalino. En Mejoramientos de campo en Cristalino. INIA. Serie Actividades de Difusión 153 (La Carolina), Noviembre 1997, p 25-32.
- García, J. *et al.* 1981. Productividad y estabilidad de praderas. CIAAB. Estación Experimental La Estanzuela. Miscelánea No. 29, p. 23.
- García, J. 1995. Gramilla y Praderas. INIA Serie Técnica 67.15 p.
- Mas, C. 1978. Región Este. En Pasturas IV. CIABB. Miscelánea 18. pp. 37-64. Montevideo. Uruguay.
- Mas, C.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 1991. Fertilización Fosfatada en mejoramientos Extensivos en Dos Suelos de la Región Este del País. En Pasturas y Producción Animal en Areas de Ganadería Extensiva. Serie Técnica No. 13. p. 83-91.
- Mas, C. 1992. Introducción. Verdeos de Invierno. INIA Treinta y Tres. Resultados Experimentales 1991-1992. 53 p. Agosto 1992.
- Montossi, F.; Berretta, E.; Pigurina, G.; Santamarina, Y.; Bemhaja, M.; San Julián, R.; Risso, D.F.; Mieres, J. 1998. Estudios de Selectividad de Ovinos y Vacunos en Diferentes Comunidades Vegetales de la Región de Basalto. In: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Serie Técnica No. 102. p. 257-286.
- Morón, A. 1996. El Fósforo en los Sistemas Productivos: Dinámica y Disponibilidad en el suelo. In: Producción y Manejo de Pasturas. Serie Técnica No. 80. p. 33-40.
- Morón, A. 1999. Relevamiento del estado nutricional y la fertilidad del suelo en cultivos de Trébol blanco. Jornada de Trébol blanco. Serie Actividades de Difusión No. 200. p. 1-14.
- Rios, A.; Civetta, P.; y Sanz, J.M. 1996. Control de gramilla en sistemas pastoriles. INIA. Serie Actividades de Difusión 136, p. 15-26.
- Risso, D.F. y Zarza A.R 1981. Producción y utilización de pasturas para engorde. En Utilización de pasturas y engorde eficiente de novillos. Miscelánea 28. La Estanzuela, CIABB p. 7-27 .
- Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Zarza, A. 1997. Caracterización de Mejoramientos de Campo Utilizados con novillos de Recría y Engorde. INIA, Serie Actividades de Difusión No. 153 (La Carolina). Noviembre 1997. p. 25-32.

Risso D.F. y Carámbula M. 1998. Lotus El Rincón. Producción y utilización de los mejoramientos. Boletín de Divulgación No. 65. 32 p.

Terra, J.A.; y García Préchac, F. 1997. Uso de tecnología de siembra directa en renovación de pasturas degradadas con gramilla (*Cynodon Dactylon*) en lomadas del Este. INIA. Serie Actividades de Difusión No. 136. Capítulo 9. p. 93-102.

Terra, J.A.; Scaglia, G.; García, F.; y Blanco, F. 1997. Avances sobre alternativas tecnológicas para

producción forrajera en Lomadas del Este. Producción Animal. Serie Actividades de Difusión 136 INIA. Cap. 8. p. 67-81.

Terra, J.A.; y García Préchac, F. 1998. Uso de tecnología de siembra directa en renovación de pasturas degradadas con gramilla (*Cynodon dactylon*). INIA. Serie Actividades de Difusión No. 172. Capítulo 7. p. 67-76.

Terra, J.A.; Scaglia, G.; y García, F. 1998. Producción Física de Cuatro Intensidades de Uso del Suelo con tecnología de Siembra Directa. Serie Actividades de Difusión 172. Cap 8, p. 77-84.

Terra, J.; y García, F. 1998. Uso y manejo sustentable de suelos de lomadas del Este. Serie Actividades de Difusión 172. Cap 6, p. 49-66.

Terra, J.A.; y García Préchac, F., 1999. Siembra Directa y su combinación en Agricultura Forrajera. Revista El País Agropecuario. Año 5, Nº 49. Marzo 1999.