

INTRODUCCIÓN DE GRAMÍNEAS EN MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS¹Raúl Bermúdez*
Milton Carámbula*
Walter Ayala****INTRODUCCIÓN**

La gran mayoría de las especies nativas de los suelos de la Región Este son de crecimiento primavero-estivo-otoñal (C4) las cuales presentan aproximadamente el doble de eficiencia que las otoño-inverno-primaverales (C3) para convertir el nitrógeno y el agua en materia seca. Este comportamiento les confiere ventajas competitivas muy importantes específicamente en esta región, con áreas de baja fertilidad y expuestas a sequías, por lo que dominan ampliamente en los campos naturales.

No obstante, éstas presentan una estacionalidad muy marcada con serias carencias invernales, lo que impone la indiscutible necesidad de incluir en el tapiz gramíneas productivas de invierno tipo C3.

La incorporación de dichas gramíneas puede efectuarse conjuntamente con las leguminosas, con problemas de implantación y/o producción dada la baja fertilidad de los suelos de la región, o constituyendo una segunda etapa luego de varios años en que la población de éstas haya incrementado la fertilidad del suelo. Sin embargo, en mejoramientos muy

vigorosos, dada la competencia que ejercen las leguminosas, su inclusión puede resultar problemática especialmente en el segundo año de la pastura. En algunas situaciones es posible esperar un incremento en frecuencia de especies como el raigrás.

Las gramíneas elegidas para integrar los mejoramientos extensivos deben ser productivas y persistentes así como adaptarse a la intersiembra sobre suelos compactados y a la competencia ejercida por la vegetación nativa, condiciones que deberán enfrentar al ser incluidas en las pasturas naturales.

El grupo de gramíneas bajo estudio comprende especies nativas (*Bromus auleticus*), subespontáneas (*Holcus lanatus* y *Lolium multiflorum*) y foráneas (*Dactylis glomerata* y *Festuca arundinacea*).

Los diferentes experimentos han demostrado que estas gramíneas son especialmente sensibles a la competencia por parte de la vegetación establecida, por lo que su implantación se ve favorecida por tratamientos de acondicionamiento que controlen muy severamente el tapiz tales como pastoreo intenso, herbicida, disquera o maquinas con sistemas especiales de abresurco. No obstante las gramíneas han demostrado que sus exigencias en fósforo son bajas (30 kg/ha P₂O₅) y que admiten un período amplio de siembras, adaptándose a

* Ing. Agr., M. Sc. Programa Pasturas

** Ing. Agr. Programa Pasturas

¹ Trabajo financiado parcialmente por el Convenio Banco Mundial-Plan Agropecuario

siembras relativamente tardías dada la alta demanda de humedad que requieren para su germinación y desarrollo inicial.

Si las gramíneas introducidas al ecosistema se combinan en forma exitosa con las leguminosas y las especies nativas del tapiz, se logra proveer una pastura productiva y estable.

FUNDAMENTOS

Una vez incrementada la fertilidad de un suelo mediante la utilización de fósforo y leguminosas es indiscutible la necesidad de avanzar hacia pasturas más estables, mediante una población adecuada de gramíneas con rendimientos destacados, especialmente en la época crítica otoño-invernal.

Esta segunda etapa, que se da en los mejoramientos exitosos, puede suceder naturalmente aunque con lentitud si hay especies valiosas en el tapiz; o puede ser acelerada mediante la inclusión de éstas por métodos sencillos y económicos. Ello requiere un buen entendimiento del comportamiento de distintas gramíneas anuales o perennes, con un criterio de adaptación, producción y eficiencia.

La búsqueda de gramíneas rústicas para incorporar al tapiz por medio de métodos económicos puede resultar de gran valor para el desarrollo de diferentes tecnologías a ser integradas en los distintos sistemas de producción ganadera extensiva.

Durante los últimos seis años INIA Treinta y Tres ha venido realizando estudios para

determinar el comportamiento de algunas especies presumiblemente valiosas, así como ajustar las técnicas que permitan su inclusión exitosa en el tapiz. Estos trabajos se efectúan dentro del Proyecto Implantación, manejo y persistencia de Mejoramientos Extensivos, financiado parcialmente por Banco Mundial-Plan Agropecuario.

A tales efectos los trabajos comprenden distintas especies (raigrás, holcus, dactilis, festuca y bromus), diferentes manejos previos del tapiz (defoliaciones, destrucción parcial del tapiz y herbicidas), dosis y tipos de fertilizantes, así como diversos métodos de siembra (coberturas y maquinaria con diferentes sistemas de abresurcos).

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Experimento 1. Fue instalado sobre un mejoramiento extensivo de dos años formado por una mezcla de lotus y trébol blanco, sobre el cual se aplicaron en dos años consecutivos (1993 y 1994) dos métodos de acondicionamiento del tapiz (arrase y disquera) y se sembraron cuatro gramíneas (raigrás, holcus, dactilis y bromus), (Cuadro 1).

Se comprobó que la modificación física del tapiz mejoró sensiblemente la implantación de las gramíneas sembradas. Si bien en el primer año se registraron diferencias altamente significativas entre ambos métodos, en el segundo año éstas mostraron sólo una leve tendencia a favor de la utilización de la disquera como consecuencia de que ésta fue aplicada en forma muy superficial y poco trabada (Figura 1).

Cuadro 1. Descripción de los métodos de siembra, densidades, fertilización y fecha de siembra utilizados.

Método de siembra	Arrase Disquera (1993) (1994)	2.5 cm 30-40% remoción 10-15% remoción
Densidad de siembra	Raigrás LE 284 Holcus La Magnolia Dactilis Oberón Bromus Campero	15 kg/ha 4.5 kg/ha 12 kg/ha 28 kg/ha
Fertilización	Superfosfato (0-23-0)	130 kg/ha
Fecha de siembra	1993 1994	27/04 27/05

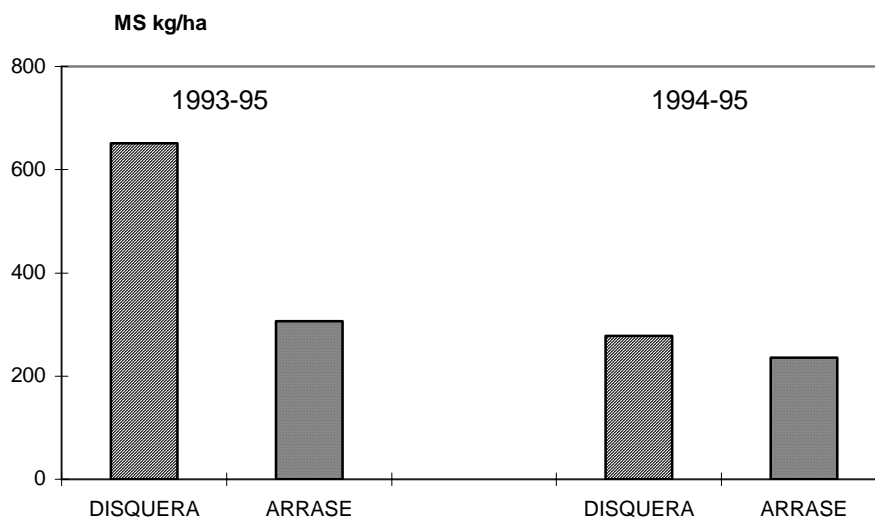


Figura 1. Efecto de distintos métodos de siembra sobre la producción de materia seca promedio de las cuatro gramíneas introducidas en un mejoramiento extensivo.

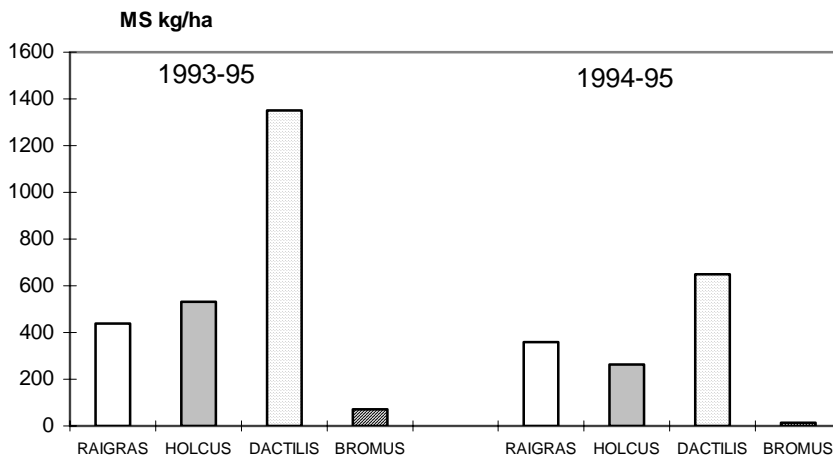


Figura 2. Contribución entre los años 1993-95 y 1994-95 de las diferentes especies introducidas en 1993 y 1994 respectivamente.

En cuanto a la contribución de los diferentes cultivares de gramíneas utilizados se debe destacar en ambos años el muy buen comportamiento de dactilis, la baja contribución de bromus y el aporte intermedio de raigrás y holcus; no habiéndose detectado interacción entre métodos de acondicionamiento del tapiz y gramíneas (Figura 2).

Experimento 2. Estas mismas gramíneas fueron incluidas en un trabajo realizado sobre un mejoramiento extensivo de lotus de segundo año en el que se estudió los efectos de manejos previos del tapiz a la siembra (arrase, disquera y herbicida) así como de dos tipos de fertilizante (superfosfato simple y fosfato de amonio), (Cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de los métodos de siembra, densidades, fertilización y fecha de siembra utilizados.

Método de siembra	Arrase	2.5 cm
	Disquera	30-40% remoción
	Herbicida	Paraquat (Gramoxone 2.5 l/ha)
Densidad de siembra	Raigrás LE 284	15 kg/ha
	Holcus La Magnolia	4.5 kg/ha
	Dactilis Oberón	12 kg/ha
	Bromus Campero	28 kg/ha
Fertilización	Superfosfato (0-23-0)	190 kg/ha
	Fosfato de Amonio (20-40-0)	100 kg/ha
Fecha de siembra	06/06	

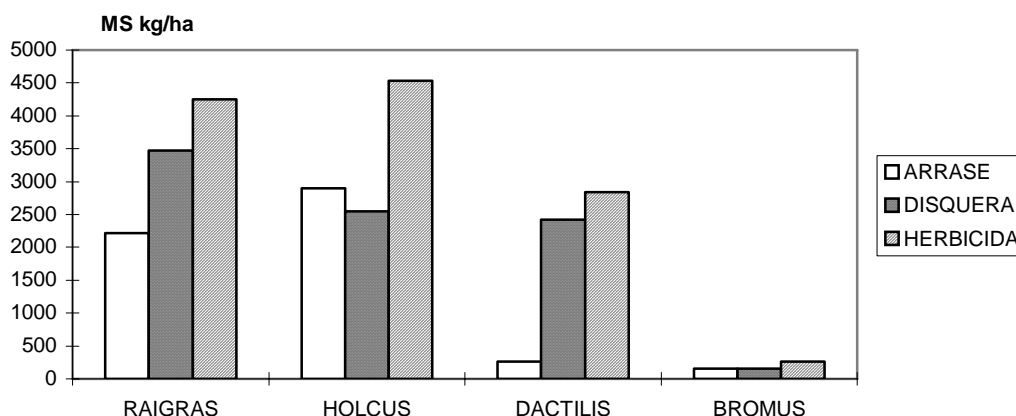


Figura 3. Efecto de diferentes manejos previos del tapiz en la producción acumulada de las gramíneas sembradas durante dos años.

En esta situación el tratamiento en el que se aplicó el herbicida paraquat resultó ser altamente efectivo para todas las gramíneas consideradas, siendo claramente superior al tratamiento de arrase. En general el tratamiento con disquera fue beneficioso (Figura 3).

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio debe destacarse el efecto positivo del herbicida al permitir alcanzar no sólo un control adecuado de la competencia ejercida por el tapiz sino también

lograr un nicho apropiado para el desarrollo de las plántulas.

El efecto de la fertilización inicial y refertilización al segundo año sobre las diferentes especies se presenta en la Figura 4. En la misma se observa un efecto favorable por parte de la utilización del fertilizante binario sobre la producción de materia seca de las gramíneas introducidas a pesar de la presencia de una población adecuada de lotus.

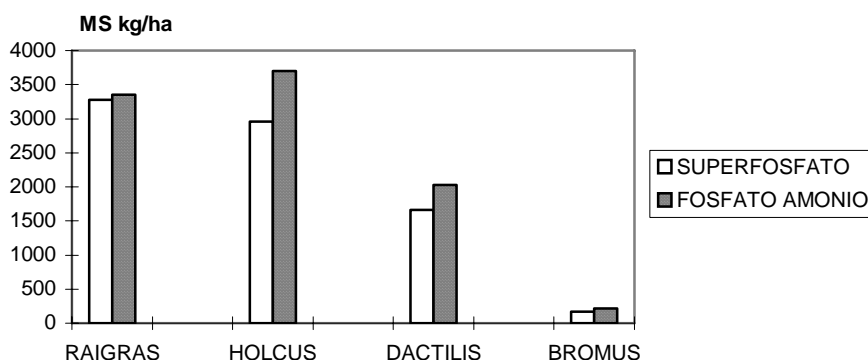


Figura 4. Efectos de la fertilización inicial y refertilización con diferentes nutrientes sobre la producción de forraje de distintas especies en dos años acumulados.

Experimento 3. Los efectos de diferentes métodos de siembra (cobertura y máquinas de siembra directa de disco y zapata) combinado con distintos manejos previos del tapiz (arrase y dos herbicidas sulfosato y paraquat) fueron aplicados para introducir cuatro gramíneas (raigrás, holcus, dactilis y festuca) en un mejoramiento exten-

sivo de trébol blanco y lotus de tres años (Cuadro 3).

La población de plantas de las especies sembradas fue favorecida netamente por el uso de máquinas de siembra directa no detectándose diferencias entre los sistemas utilizados (Figura 5). Por el contrario no se registraron diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos que incluyeron herbicidas.

Cuadro 3. Descripción de los métodos de siembra, densidades, fertilización y fecha de siembra utilizados.

Método de siembra	Cobertura Siembra Directa Renovadora	voleo sistema doble disco (Semeato) sistema zapata (Fundiferro)
Manejo del tapiz	Arrase Paraquat Sulfosato	2.5 cm Gramoxone (2.5 l/ha) Touch Down (1 l/ha)
Densidad de siembra	Raigrás LE 284 Holcus La Magnolia Dactilis Oberón Festuca Tacuabé	15 kg/ha 5 kg/ha 12 kg/ha 12 kg/ha
Fertilización	Superfosfato (0-23-0) 170 kg/ha al voleo + Binario (25-25-0) 140 kg/ha al voleo o en línea según el método de siembra	
Fecha de siembra	18/05	

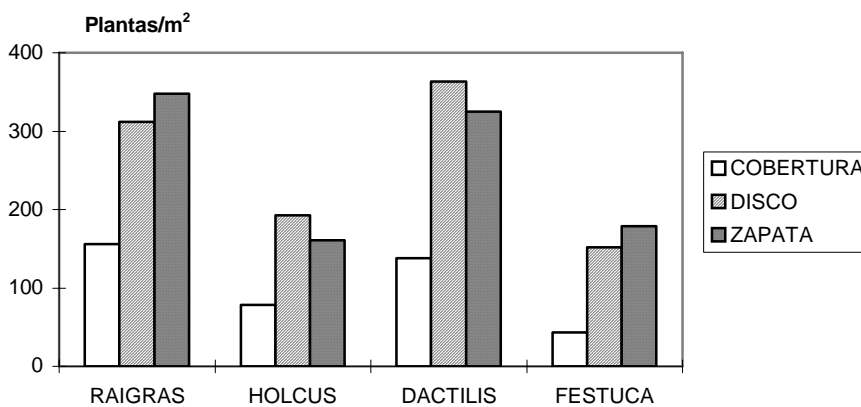


Figura 5. Población de plantas de distintas especies sembradas de acuerdo con el método de siembra efectuado. Conteo a los 90 días de la siembra.

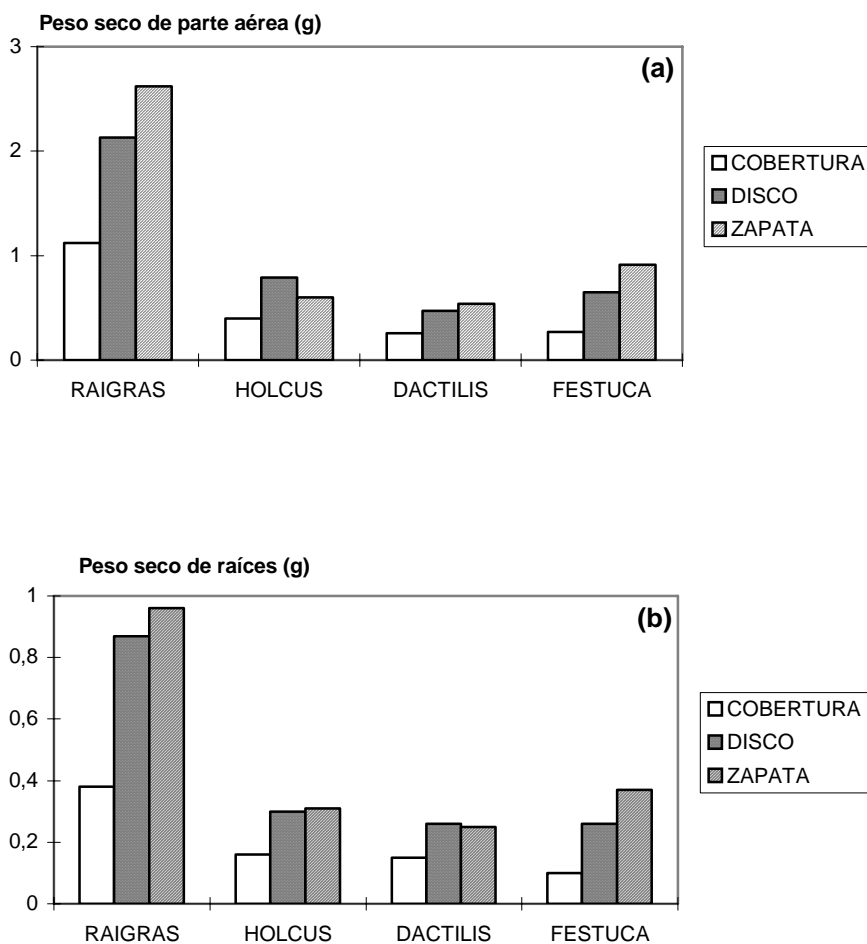


Figura 6. Efectos de los métodos de siembra sobre el crecimiento de 10 plantas de las distintas especies sembradas. (a) parte aérea y (b) raíces en los primeros 5 cm de suelo.

En cuanto al peso de la parte aérea y raíces también se detectaron diferencias altamente significativas a favor de la siembra directa sobre la cobertura, no observándose comportamientos diferentes entre ambas máquinas utilizadas (Figura 6 a y b).

La aplicación de herbicidas para controlar el crecimiento del tapiz residente ejerció efectos beneficiosos tanto sobre el desarrollo de la parte aérea como de las raíces. No obstante no se registraron diferencias entre los herbicidas utilizados (Figura 7 a y b).

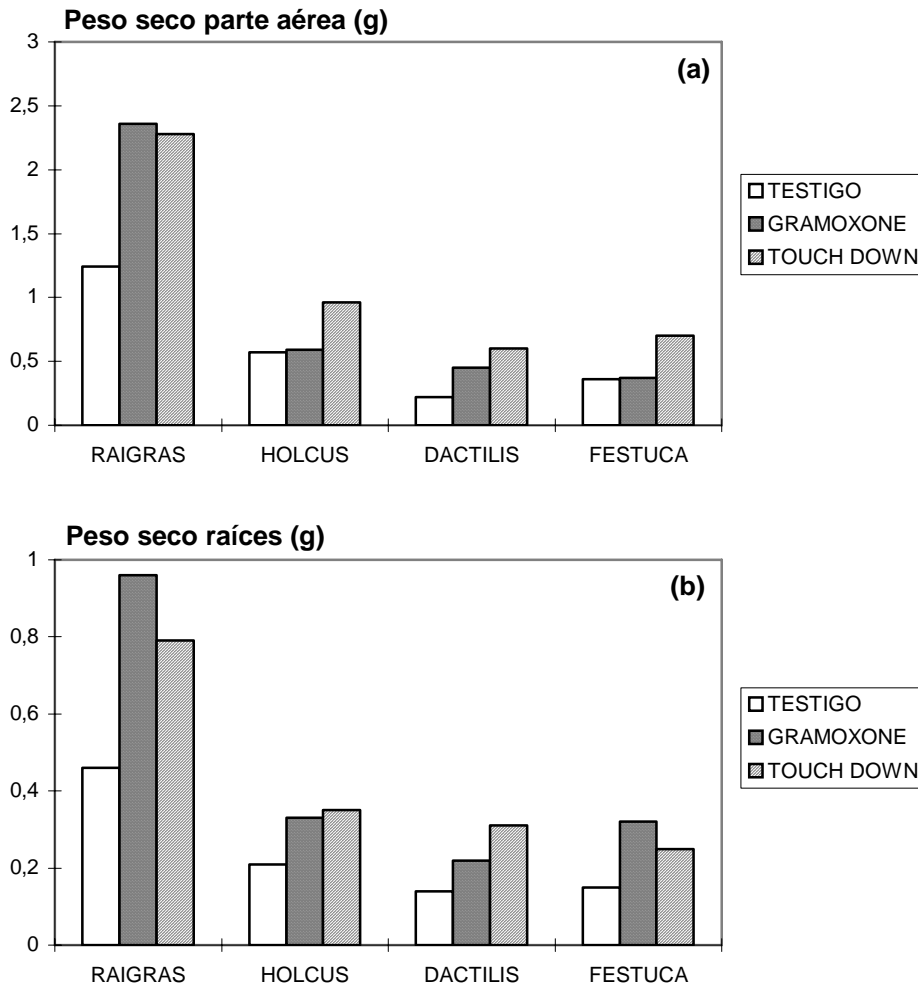


Figura 7. Efectos de los herbicidas sobre el crecimiento de 10 plantas de las distintas especies sembradas. (a) parte aérea y (b) raíces en los primeros 5 cm de suelo.

Realizado el primer corte a los 120 días de la siembra se observó que la siembra directa efectuada mediante la utilización de una zapata favoreció claramente la contribución en materia seca por parte de las gramíneas introducidas, comparado con

los otros métodos aplicados (Figura 8 a). Con referencia a los herbicidas utilizados, éstos permitieron lograr una mayor producción de forraje de las especies implantadas que el tratamiento testigo (Figura 8 b).

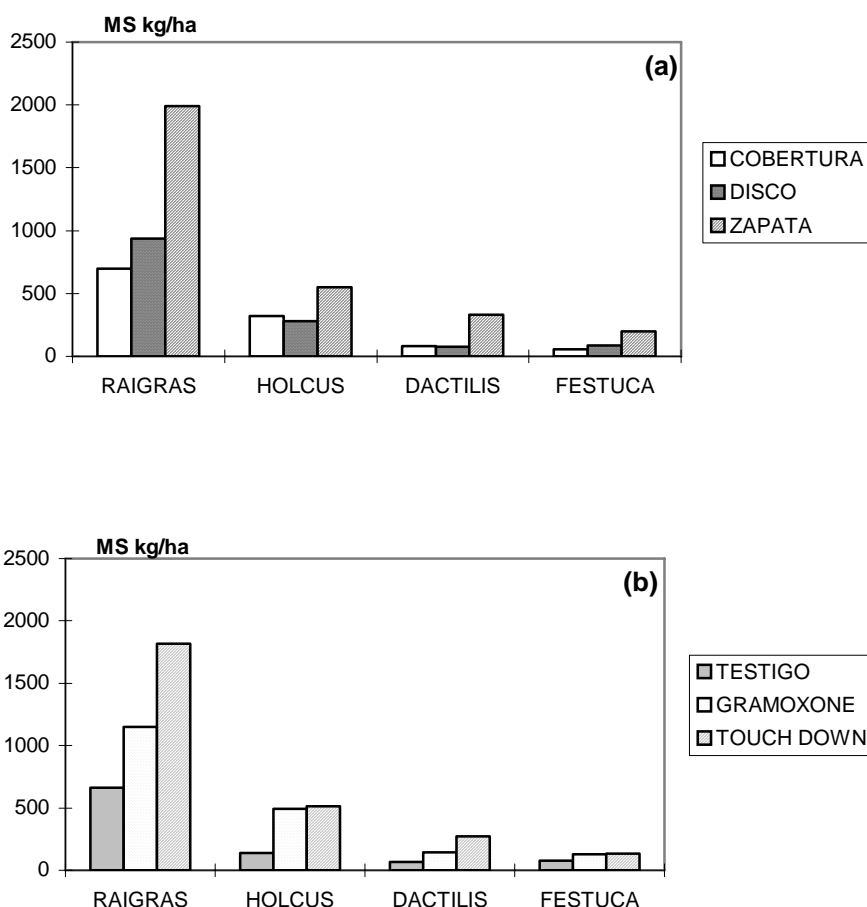


Figura 8. Rendimiento de materia seca de las gramíneas sembradas al primer corte (120 días de crecimiento) según (a) métodos de siembra y (b) herbicidas aplicados.

Los herbicidas aplicados para controlar la competencia por parte de la vegetación establecida sobre las especies a ser introducidas ejercieron efectos negativos sobre el crecimiento de las leguminosas. Este efecto fue más perjudicial sobre trébol blanco que sobre lotus (Figuras 9 a y b). En ambas especies el herbicida en base a

sulfosato (Touch Down) ejerció un efecto más nocivo que el herbicida en base a paraquat (Gramoxone). No obstante, este comportamiento permitió alcanzar un mejor balance entre gramíneas y leguminosas, no afectando en términos generales la producción total de la pastura.

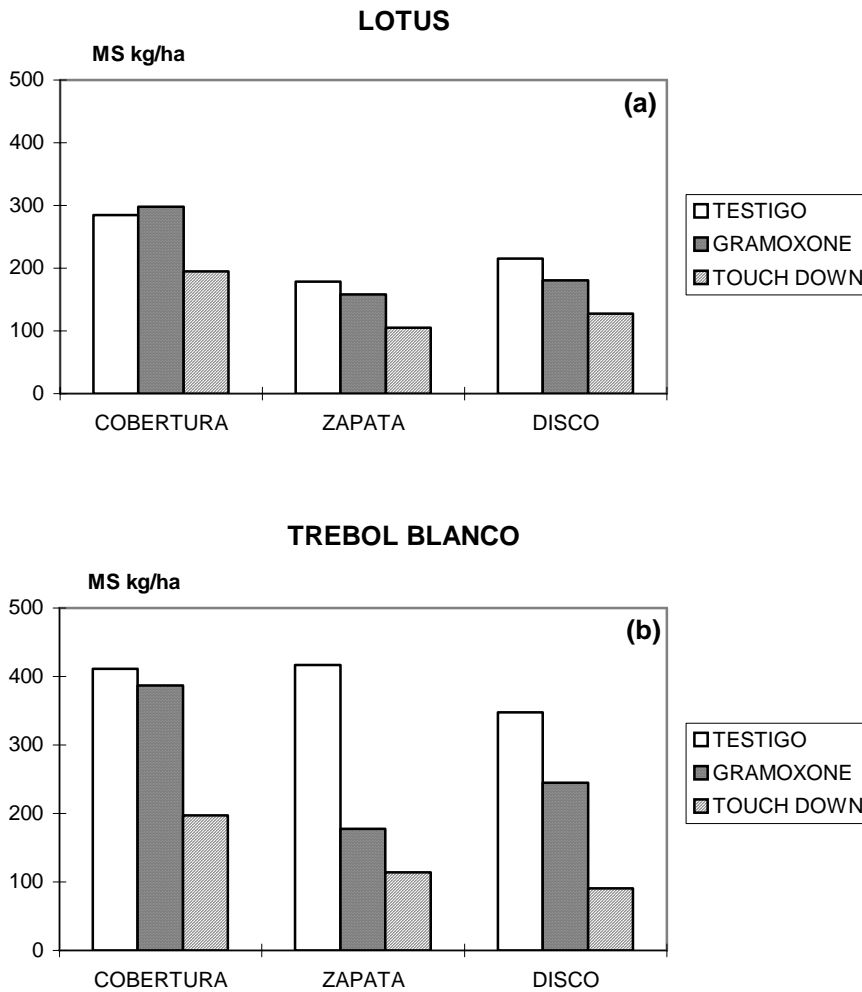


Figura 9. Rendimiento de materia seca de las fracciones (a) lotus y (b) trébol para tres métodos de siembra y tres manejos previos del tapiz.

CONSIDERACIONES FINALES

- El comportamiento de las distintas especies fue diferencial según los experimentos, destacándose en general rai-grás, holcus y dactilis. Festuca presentó buen comportamiento en el experimento 3, mientras que el bromus mostró baja capacidad competitiva en los experimentos 1 y 2.
- La modificación física del tapiz mejoró sensiblemente la implantación de las gramíneas sembradas.
- La población de plantas y el peso de la parte aérea y raíces fueron favorecidos netamente por la utilización de máquinas de siembra directa.

- El fertilizante binario (N P) resultó favorable sobre la producción de materia seca de las gramíneas introducidas a pesar de la presencia de una buena población de lotus en el mejoramiento.
- La aplicación de herbicidas para controlar el crecimiento del tapiz residente ejerció efectos beneficiosos sobre el crecimiento y desarrollo de las gramíneas introducidas, pero afectó en forma negativa el crecimiento del trébol blanco y el lotus del mejoramiento.
- Los herbicidas fueron más perjudiciales sobre trébol blanco que sobre lotus. El herbicida en base a sulfosato (hormonal) fue más nocivo que paraquat (contacto).
- Los rendimientos del primer corte realizados a los 120 días de la siembra (Experimento 3) mostraron que la siembra directa mediante utilización de una sembradora con abresurcos a zapatas favoreció la contribución en materia seca de las gramíneas introducidas.
- En el Capítulo 10 se presentan consideraciones económicas sobre la aplicación de las técnicas analizadas en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento a los Ings. Agrs. José Terra y Rómulo Gamarra por su contribución en aspectos relacionados al tema Siembra Directa y a los Bachs. Eduardo Cianelli y Eduardo Ottonello por su participación en el registro de datos del experimento 3 que forma parte de su trabajo de Tesis de la Facultad de Agronomía.

BIBLIOGRAFÍA

- Carámbula, M. y Ayala, W.. 1995. Mejoramientos Extensivos en la Región Este: Implantación y Especies. Seminario de Actualización Técnica sobre Producción y Manejo de Pasturas. 17-19 de octubre de 1995. INIA Tacua-rembó. XVII pp.1-6.
- Risso, D.; Pérez Gomar E.; Berretta, E. y Marchesi, C.. 1996. Siembra Directa de gramíneas en campos mejorados sobre Basalto. Producción Ganadera en Basalto. INIA Serie Actividades de Difusión No. 108. X pp 9-10. Tacua-rembó.