

Evaluación agronómica de cultivares de *Bromus auleticus*

NOTA TÉCNICA

Características del proyecto en ejecución con financiación Facultad de Agronomía - CSIC.

Enrique A. Moliterno* y Florencia Rucks**

ANTECEDENTES

Las características ambientales predominantes al momento de la formación de suelos en esta región del continente americano determinaron, para nuestro país en particular, que los suelos de pradera tuviesen en general un horizonte superficial oscuro y relativamente fértil. En asociación a este tipo de estructuras es posible identificar alrededor de 180 grupos de suelos con diferencias importantes en cuanto a caracteres como textura, estructura, fertilidad natural y profundidad del perfil.

Esta diversidad edáfica es normalmente acompañada de variación en las características ambientales que como temperatura, luminosidad y régimen pluviométrico definen, en asociación con las características de los suelos, el tipo de vegetación predominante.

El Uruguay forma parte del centro de origen de plantas forrajeras de la Cuenca del Plata, que comprende alrededor de 350 especies y variedades botánicas identificadas (5). De este espectro, una característica resaltable la constituye la abundancia de géneros y especies de gramíneas de ciclos invernales y estivales de producción, las cuales en la mayoría de los tapices vegetales del Uruguay se asocian en diferente proporción, estableciendo diferentes grados de complementariedad en la producción de forraje a lo largo del año.

Los suelos de pradera mencionados al comienzo de este artículo han sido el ambiente propicio para la aparición y evolución de gramíneas forrajeras templadas como el *Bromus auleticus*. Esta especie ha mostrado una interesante variabilidad en cuanto a características de adaptación a tipos de suelos, rango de

temperaturas y precipitación anual, que ha permitido encontrarla como componente de la vegetación natural de campos de la zona del litoral así como del noreste y sur del Uruguay.

Desde mediados de la década del 70 se dispone de información nacional sobre performance de materiales de *Bromus auleticus* de alto potencial productivo en la región noreste (1). Un bulk de esta especie, compuesto por biotipos provenientes de diversos ambientes ecológicos del país, fue comparado contra materiales de *Festuca arundinacea* y *Phalaris aquatica* en varios tipos de suelos. Uno de los principales resultados fue la observación de que la producción otoño/invernal de forraje fue significativamente mayor para bromus que para las mencionadas en último término. Paralelamente, durante el verano y en suelos profundos sin problemas de drenaje, *Bromus auleticus* superó a los materiales de festuca en casi un 25%. Este aspecto es también importante de considerar en función de la evolución de la productividad y composición de las praderas cultivadas en las regiones agrícolas de nuestro país.

La temprana desaparición de la fracción leguminosa, asociada a una pobre implantación de gramíneas perennes como festuca, o directamente la ausencia de éstas en la mezcla, han sido identificados como procesos básicos de la degradación de las praderas, la cual continúa con el avance de malezas dicotiledóneas y gramílla en los espacios anteriormente ocupados por las especies originalmente sembradas (2). Poder contar con una gramínea de superior adaptación y buen potencial relativo de crecimiento en verano resulta una alternati-

va importante en relación a mantener la estabilidad de presencia y producción de por lo menos una de las especies sembradas, a la vez de frenar la invasión de gramílla y otras malezas agresivas.

En la EEMAC y a principios de la década del 80, el *Bromus auleticus* fue también incorporado en mezclas con leguminosas. En aquella oportunidad se utilizó un material de la zona del arroyo Cangüé sin ningún tipo de selección previa, pero que mostraba en su ambiente particular una rusticidad y estabilidad muy importantes.

Si bien los resultados no fueron auspiciosos, las otras gramíneas perennes evaluadas en mezclas con leguminosas (festuca y festulolium) tampoco mostraron un comportamiento aceptable bajo las condiciones en las cuales se desarrolló el ensayo. Considerando que para éstas se utilizaron los cultivares disponibles (con varios años de selección y evaluación), se concluyó que en cuanto a *Bromus auleticus* era básico ajustar los conocimientos sobre la especie en cuanto a materiales, densidades y métodos de siembra (6).

Diversos trabajos de Tesis de graduación de la Facultad de Agronomía realizados durante esos años y los 90 han aportado resultados indicativos del buen comportamiento de esta especie bajo diversas situaciones (siembras convencionales y en cobertura), pero con materiales variables en sus características, producto de los diferentes ambientes en los cuales fueron colectados.

En los últimos años y como resultado de la caracterización y evaluación de aproximadamente 200 materiales en la Facultad de Agronomía, se obtuvieron dos cultivares de la especie, **Potrillo** y **Zarco**. Éstos han completado los requisitos del Sistema Nacional de Evaluación de Cultivares, estando ambos inscriptos en el Registro Nacional de Cultivares del

* Ing. Agr.; Dpto. de Producción Animal y Pasturas - EEMAC.

** Ing. Agr.; Contratada para ejecutar el Proyecto.

El equipo de trabajo está integrado por técnicos de: Prod. Animal y Pasturas de EEMAC, Ing. Agr. Enrique Moliterno; de EEFAS, Ing. Agr. Silvia Saldanha; Fitotecnia (Ciencias Biológicas), Ing. Agr. Mercedes Rivas; contratados por el proyecto, Ing. Agr. Florencia Rucks y Bach. Martín Güelli.

INASE (Instituto Nacional de Semillas); el primero de ellos se encuentra en las etapas iniciales de su multiplicación comercial.

EL PROYECTO

Justificación: un aspecto básico del proyecto centrado en esta especie ha sido el haber culminado la domesticación de la misma (pasaje del estado silvestre al cultivado), con la obtención por parte de la Facultad de Agronomía de dos cultivares, "Potrillo" y "Zarco" y la autorización para su comercialización a partir de 1995.

La buena performance en las evaluaciones oficiales que el INIA efectúa para los cultivares forrajeros (3), ha determinado la necesidad de ampliar la información en relación a tecnologías para la siembra, densidades, combinación en mezclas y manejo de la defoliación para esta especie. Estas variables son consideradas para diferentes regiones ganaderas del país en función del impacto que

la inclusión de esta gramínea puede tener tanto en esquemas intensivos como extensivos de producción de carne.

Tipo de Proyecto: la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) aprobó la solicitud de financiamiento dentro del *Programa de Apoyo y Vinculación con el Sector Productivo* para proyectos Tipo B (sin participante externo o contraparte que no realiza aportes). Al momento de la presentación de este proyecto a la CSIC, la multiplicación comercial de ambos cultivares de *Bromus auleticus* estaba por resolverse mediante el llamado a licitación a empresas semilleras, motivo por el cual debió ingresarse como Tipo B.

El plazo de financiación solicitado fue de 24 meses, no obstante lo cual el proyecto fue concebido para tener una duración mínima de 5 años en atención a las características de la especie y a la estrategia de evaluación planteada.

Estrategia propuesta: una especie forrajera con las características de lento

crecimiento inicial pero muy buena estabilidad productiva como el *B. auleticus* puede ser apta para una diversidad de esquemas forrajeros que consideren desde siembras convencionales hasta mejoramientos del tapiz natural mediante siembras en cobertura o directa. No obstante, aquellas producciones que como la lechería demanden esquemas más estrictos de agricultura forrajera, no verán satisfechas sus necesidades de buena producción de forraje durante el primer año.

En esencia, esta etapa de la evaluación apuntó a regiones donde la ganadería *per se* o asociada a la agricultura constituye el rubro fundamental. Estimando la superficie territorial destinada a la producción ganadera en el Uruguay en aproximadamente 15,500,000 ha., en el cuadro 1 se presentan los datos correspondientes a superficie y porcentaje que ésta representa para cada región productiva en la cual se desarrolla este proyecto.

Cuadro 1. Superficie y porcentaje del total del área ganadera que ocupan las Regiones en las cuales se desarrolla este Proyecto.

	REGIONES GANADERAS			
	Basalto	Cristalino	Cretácico	Fray Bentos
Superficie aprox.(miles ha.)	3890	2500	939	473
% del Total sup. ganadera	25	16	6	3

Dado que las características de los suelos, la vegetación natural y los esquemas productivos predominantes difieren entre regiones, se definieron variables generales que fueron luego aplicadas en forma de experimentos individuales según la región en particular. Estas variables fueron: *i) cultivares de B. auleticus* = POTRILLO y ZARCO; *ii) método de siembra* = convencional, en cobertura y siembra directa sobre CN; *iii) densidad de siembra (calculada en base al N° de semillas viables/m²)* = baja, media y alta; y *iv) fertilización nitrogenada* = 0, 25 y 50 kg/ha N de urea.

En el caso de la implantación convencional ambos cultivares fueron sembrados en líneas a 15 - 17 cm entre las mismas, en función de resultados pre-

vios (4) que mostraron una mejor implantación para esta gramínea en líneas que al voleo. Ambos cultivares fueron sembrados en mezcla con trébol blanco y lotus.

Si bien las regiones constituyen una variable en sí mismas, la imposibilidad de replicar algunos experimentos en forma exacta impide considerarla como tal.

En forma complementaria a los experimentos de campo, se estableció en la EEMAC un ensayo en microparcels (tarrinas), planificado para generar información sobre las etapas iniciales del desarrollo (período siembra-establecimiento) de ambos cultivares de esta gramínea. Resultados primarios de este experimento se presentan en la parte final de este artículo.

Mientras los experimentos de siem-

bra convencional darán información para aquellos suelos profundos sobre Cristalino, Fray Bentos y Basalto, las siembras en cobertura y/o directas sobre campo natural (CN) evaluarán el comportamiento de estos cultivares para producciones ganaderas más extensivas para las mismas regiones (Cristalino) o en aquellas sobre las cuales hay muy poca información (Cretácico).

Desarrollo inicial: al haber aprobado la CSIC la financiación de este proyecto en agosto de 1997, la posibilidad de establecer ensayos en forma inmediata fue desestimada en función del ciclo de producción y bajo vigor inicial del *B. auleticus*. En el cuadro 2 se describen las características de los ensayos instalados a partir del otoño de 1998, según la región.

Cuadro 2. Regiones, sitios experimentales y características de los ensayos componentes del Proyecto.

Regiones =		BASALTO	CRISTALINO	CRETÁCICO	FRAY BENTOS
Sitios experimentales		EEFAS * Ruta 31, km. 21 Dpto. Salto	S.U.L ** Cerro Colorado Dpto. Florida	Est. "Santa Rosa" Ruta 26, km. 60 Dpto. Paysandú	EEMAC *** Ruta 3, km. 373 Dpto. Paysandú
Tipo de experimento	CONVENCIONAL	✓	?		✓
	COBERTURA		✓	✓	
	SIEMBRA DIRECTA		✓		✓

* Estación Experimental Facultad de Agronomía, Salto.

** Secretariado Uruguayo de la Lana; Campo Experimental "Dr. A. Gallinal".

*** Estación Experimental "Mario A. Cassinoni", Facultad de Agronomía.

Al momento de la redacción de este artículo ha sido imposible sembrar el ensayo convencional correspondiente a la región de Cristalino debido a las condiciones climáticas.

Para el sitio experimental de Basalto la siembra en cobertura fue desestimada en función de que el área experimental tenía una proporción de *B. auleticus* nativo importante, por lo cual la necesidad de incorporar esta gramínea al tapiz perdió relevancia. No obstante, y para aprovechar esta situación, fue prevista la posibilidad de diseñar para 1999 un ensayo de manejo de frecuencias de defoliación para evaluar la respuesta productiva de un tapiz de estas características.

Resultados preliminares: el ensayo microparcelario ejecutado en la EEMAC desde abril a comienzos de agosto consistió en la siembra a una única densidad (equivalente a 500 semillas viables/m²) de los cvs Potrillo y Zarco, respectivamente. Esta densidad fue equivalente a la definida como "densidad media" de *B. auleticus* para los ensayos de siembra convencional en mezcla con leguminosas, y el objetivo general de este experimento fue generar información sobre el tiempo y velocidad de emergencia y su relación con el crecimiento de plántulas hasta que éstas se consideren establecidas.

La fase de establecimiento es crítica en la determinación de la futura productividad de la especie sembrada. En condiciones de siembras poco profundas (0,5 - 2 cm.) con buen contacto semilla-suelo y temperaturas entre los 10 - 20 °C, la

germinación y emergencia de plántulas de gramíneas templadas cultivadas ocurre normalmente entre los 6 a 8 días post siembra. A partir de este momento las reservas endospermicas de la semilla, responsables de sustentar todo el desarrollo previo, se agotan en un periodo de aproximadamente 5 días (7).

En la figura 1 se presenta la evolución de la emergencia de plántulas de ambos cultivares para un periodo aproximado de 2 meses luego de la siembra. Dos aspectos relevantes surgen de los datos; por un lado ambos cvs. mostraron el mismo patrón de emergencia, mas

allá de las diferencias en los porcentajes finales de lo que por los días post siembra transcurridos debe considerarse como establecimiento o implantación, y no emergencia. Por otro lado, los máximos valores de emergencia fueron obtenidos entre los 18 - 20 días post siembra, lapso considerablemente más prolongado que el establecido por Robson *et al.* (7) para gramíneas templadas cultivadas.

Esta diferencia en la velocidad con que la mayor proporción de la semilla viable sembrada se hace visible como plántula emergida, debe considerarse como un primer aspecto o carácter de-

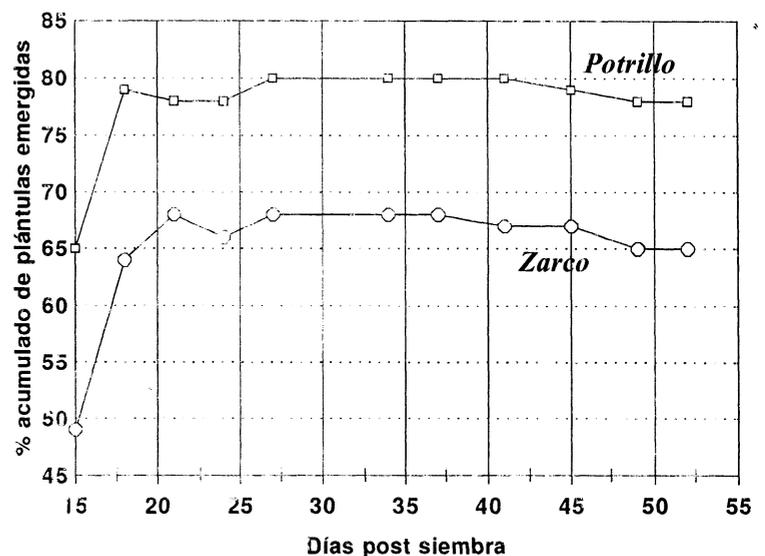


Figura 1. Evolución de la población de plántulas emergidas de dos cultivares de *Bromus auleticus* durante la implantación.

terminante del lento establecimiento de esta especie.

Con respecto a los valores finales de emergencia, éstos pueden considerarse como buenos tanto para Potrillo como para Zarco. En ambos casos se superó el 60% de emergencia (equivalente a unas 300-320 plantas establecidas/m²), lo cual debe considerarse como suficiente para permitir un buen nivel de producción de forraje. Llado *et al.* (4) comparando materiales de *B. auleticus*, festuca, falaria y raigrás obtuvieron porcentajes de implantación promedio del 68% cuando estas gramíneas fueron sembradas en líneas, no existiendo diferencias importantes entre bromus y raigrás anual, considerando el mayor vigor de esta última gramínea.

En la figura 2 se presenta la evolución de dos características que definen, junto a la velocidad de emergencia, el vigor inicial o de implantación de la especie: la tasa de producción de hojas y el macollaje.

Al igual que en la etapa de emergencia ambos cvs mostraron un comportamiento similar, tanto para la tasa de macollaje como para aparición de hojas. Fue interesante observar cómo el número de hojas por macolla, indicador de la capacidad competitiva de la especie por ser un proceso anterior y determinante del macollaje (7), se mantuvo casi cons-

tante durante un período prolongado de la etapa de implantación. Este comportamiento debe considerarse con la misma importancia que la lenta emergencia en determinar a esta especie como de lenta implantación, y por lo tanto con escaso poder de competencia en esta etapa.

IMPLICANCIAS AGRONÓMICAS

Este proyecto aportará información de diverso tipo sobre la aptitud de ambos cultivares a la mejora de la problemática forrajera en áreas ganaderas y agrícola-ganaderas del país.

Como especie nativa perenne, el *B. auleticus* presenta la característica de lenta implantación, parte de la cual se expresa a través de los parámetros analizados y cuantificados en las figs. 1 y 2. Otra de las variables en evaluación -niveles de nitrógeno como urea-, permitirá definir su importancia relativa en acelerar los procesos anteriores y mejorar la contribución de esta especie, tanto en siembras convencionales como en cobertura, durante el primer año.

En relación a lo anterior es importante tener presente que siendo la composición de los tapices naturales predominantemente integrada por gramíneas de ciclo estival (5), un aumento en la proporción de gramíneas templadas invernales como la especie en evaluación

significará un aumento en la calidad global de la dieta vacuna y/o lanar, tan deseable como la buscada con la incorporación de leguminosas templadas. El *B. auleticus* debe cumplir este papel en un proceso de restitución / incorporación, según la región, en la medida en que su desaparición de los campos se produjo por sobrepastoreo derivado de su mejor calidad forrajera.

En relación a la siembra convencional la información que se obtenga indicará la aptitud de ambos cvs a combinarse con leguminosas y contribuir efectivamente a la producción de forraje y estabilidad de la misma. En áreas agrícolas el logro de este objetivo significará una contribución adicional al uso del recurso suelo, en la medida que implicará una menor incidencia de malezas de cualquier ciclo, un concepto intrínseco a la rotación cultivo-pastura.

En próximos números de esta publicación habrán de presentarse los resultados correspondientes a los diversos ensayos integrantes del proyecto. ♦

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FORMOSO, F. y ALLEGRI, M. A. (1984). Gramíneas perennes en el noreste. CIAAB. Miscelánea N 56.
2. GARCÍA, J.; FORMOSO, F.; RISSO, D.; ARROSPIDE, G. y OTT, P. (1981). Factores que afectan la productividad y estabilidad de las praderas. En: Productividad y Estabilidad de Praderas. Miscelánea N 29. CIAAB - La Estanzuela.
3. INIA (1998). Resultados experimentales de evaluación de cultivares. Especies forrajeras. Informe presentado a la Comisión Asesora de Certificación de Semillas: Sector Forrajeras 1998 / Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, Unidad de Biometría, Protección Vegetal. 58p.
4. LLADO, C.; MENDY, P. y VAZ, A. (1994). Evaluación de gramíneas invernales en mezclas forrajeras sometidas a diferente fertilización, método de siembra y manejo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 74p.
5. MILLOT, J.C.; RISSO, D. y METHOL, R. (1988). Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Consultoría de FUCREA. Revista Plan Agropecuario. Suplemento Especial.
6. MOLITERNO, E.; APEZTEGUÍA, E.; BAZZANI, S. y LAUDATO, R. (1988). Comportamiento de pasturas constituidas por gramíneas con características contrastantes en mezclas con distintas fracciones leguminosa. En: Memorias de la IX Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical. Editor José A. Silva. FAO-UNESCO/MAB. págs. 115-118.
7. ROBSON, M.J.; PARSONS, A.J. and WILLIAMS, T.E. (1989). Herbage production: grasses and legumes. In Holmes W. (ed) Grass. Its production and utilization. Second Edition, 7-88. British Grassland Society.

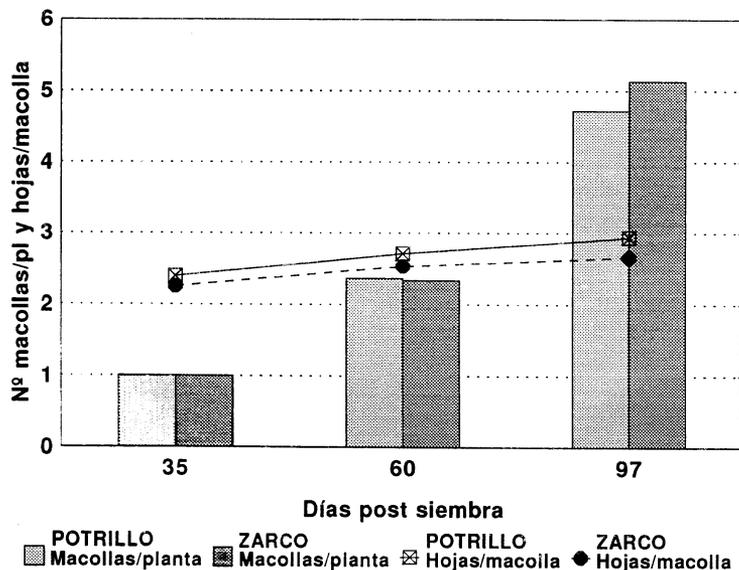


Figura 2. Evolución de la tasa de la aparición de hojas y macollas durante la fase de establecimiento para dos cultivares de *Bromus auleticus*