



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

# ***BROMUS AULETICUS***

Fernando Olmos\*

\* Ing. Agr. Pasturas. INIA Tacuarembó

*Título: BROMUS AULETICUS*

*Autor: Fernando Olmos*

*Serie Técnica N° 35*

© 1993. INIA

Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA  
Andes 1365, Piso 12. Montevideo-Uruguay

ISBN: 9974-556-62-7

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA

## CONTENIDO

I. <i>BROMUS AULETICUS</i> : FORRAJERA DE INVIERNO PARA LA REGION NORESTE .....	5
I. Introducción .....	5
II. Descripción de la especie .....	5
1. Fenología .....	5
2. Ciclo reproductivo .....	12
3. Calidad .....	14
4. Características de los suelos donde se encuentra la especie .....	15
5. Resistencia a sequía y quema .....	15
6. Enfermedades y problemas fisiológicos .....	16
7. Producción de semilla .....	17
III. Utilización en pasturas .....	19
1. Densidad y época de siembra .....	19
2. Fertilización .....	19
3. Asociación con leguminosas .....	20
4. Utilización con animales .....	20
5. Siembra en cobertura .....	21
6. Persistencia .....	22
IV. Consideraciones generales .....	22
V. Bibliografía .....	22
II. MEZCLAS FORRAJERAS CON <i>BROMUS AULETICUS TRINIUS</i> .....	23
I. Introducción .....	23
II. Materiales y métodos .....	23
III. Resultados y discusión .....	24
1. Parámetros climáticos .....	24
2. Producción total y composición botánica .....	24
3. Competencia de la leguminosa con <i>Bromus</i> .....	26
4. Respuesta de <i>Bromus</i> al nitrógeno .....	27
5. Limitaciones de los resultados .....	29
IV. Conclusiones .....	29
V. Agradecimientos .....	30
VI. Bibliografía .....	30





# I. *BROMUS AULETICUS*: FORRAJERA DE INVIERNO PARA LA REGION NORESTE

F. Olmos

## I. INTRODUCCION

El crecimiento de las pasturas naturales de la región se ve notoriamente reducido durante el período de invierno, afectando negativamente la producción ganadera. Esto se debe a que las pasturas están constituidas en un 75% por especies de crecimiento de verano.

De forma general éste fenómeno se observa para todos los tipos de suelos y situaciones topográficas locales. Sin embargo hay especies forrajeras nativas que presentan un importante crecimiento otoño-invernal como *Bromus auleticus*, *Hordeun stenostachys*, *Poa lanigera*, *Stipa setigera*, aunque ellas se encuentran en muy baja proporción en las pasturas naturales.

Para que éste potencial de crecimiento pueda ser mejor utilizado se debe conocer la biología de las especies y los principales factores que afectan su presencia. En ésta publicación se presenta información referente a *Bromus auleticus* por ser

la especie de más fácil domesticación y sobre la cual existe una disponibilidad de información mayor.

## II. DESCRIPCION DE LA ESPECIE

### 1. FENOLOGÍA

*Bromus auleticus* es una especie que encuentra mejores condiciones de implantación hacia fines de mayo y principio de junio. A partir de ese momento su crecimiento es relativamente lento encontrándose apto para el pastoreo recién al otoño siguiente.

El cuadro 1 indica las principales etapas del ciclo productivo y su período de duración.

Luego de instalada la planta rápidamente comienza el período de macollaje (figuras 1, 2, 3, 4) ubicándose los ápices meristemáticos debajo de



**Cuadro 1.** Etapas del ciclo productivo y período de ocurrencia a partir de la siembra.

Evento	Período de ocurrencia	Fecha
Siembra-emergencia	0 - 30 días	1 jun. - 1 jul.
Emergencia-macollaje	30 - 60 días	1 jul. - 1 agost.
Cont. macollaje	60 - 120 días	1 agost. - 1 oct.
Planta establecida*	120 - 180 días	1 oct. - 1 dic.
Diferenciación ápice vegetativo en reproductivo	14 meses	1 agosto
Inicio de alargamiento de entrenudos	15 - 16 meses	1 set. - 1 oct.
Floración	16 - 17 meses	1 oct. - 1 nov.
Sazón y cosecha	18 - 19 meses	1 dic. - 1 ene.

(\*) Cuando al corte manual la planta deja abundante área foliar y permanece firme (Olmos F. 1985, 1992).

la superficie del suelo y fuera del alcance de los animales (figuras 5, 6, 7,). El escaso volumen de forraje disponible es éste período determina que si se pastorea, se compromete la buena performance posterior.

A partir del otoño siguiente a la siembra es posible pastorear o diferir para el período invernal (figuras 8, 9, 10).

Los ápices de crecimiento vegetativo inician en agosto su diferenciación en reproductivos, comenzando por las macollas más grandes (fi-

guras 11, 12, 13). A fines de agosto principios de setiembre se inicia el alargamiento de entrenudos con la inflorescencia diferenciada (figura 14, 15).

A mediados de setiembre las inflorescencias se encuentran por encima del nivel del suelo (figuras 16, 17) al alcance del diente del animal. La emergencia de las panojas (floración) y posterior llenado del grano se desarrolla a partir de octubre y hasta la mitad del mes de diciembre (18, 19, 20, 21).



**Figura 1.** Emergencia de coleoptile y radícula en el período siembra 30 días.

**Cuadro 1.** Etapas del ciclo productivo y período de ocurrencia a partir de la siembra.

Evento	Período de ocurrencia	Fecha
Siembra-emergencia	0 - 30 días	1 jun. - 1 jul.
Emergencia-macollaje	30 - 60 días	1 jul. - 1 agost.
Cont. macollaje	60 - 120 días	1 agost. - 1 oct.
Planta establecida*	120 - 180 días	1 oct. - 1 dic.
Diferenciación ápice vegetativo en reproductivo	14 meses	1 agosto
Inicio de alargamiento de entrenudos	15 - 16 meses	1 set. - 1 oct.
Floración	16 - 17 meses	1 oct. - 1 nov.
Sazón y cosecha	18 - 19 meses	1 dic. - 1 ene.

(\*) Cuando al corte manual la planta deja abundante área foliar y permanece firme (Olmos F. 1985, 1992).

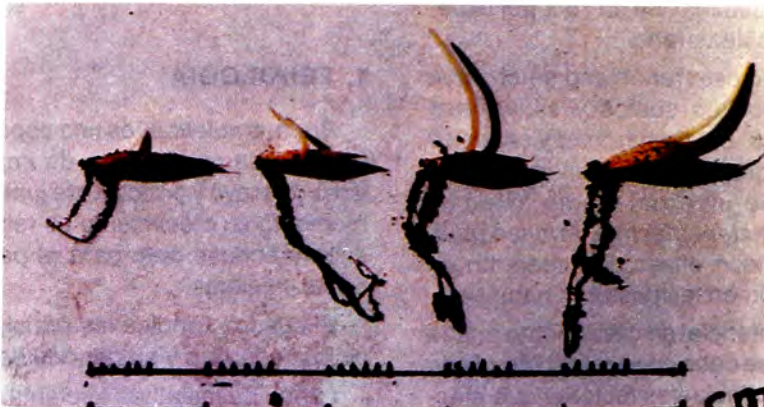
la superficie del suelo y fuera del alcance de los animales (figuras 5, 6, 7,). El escaso volumen de forraje disponible es éste período determina que si se pastorea, se compromete la buena performance posterior.

A partir del otoño siguiente a la siembra es posible pastorear o diferir para el período invernal (figuras 8, 9, 10).

Los ápices de crecimiento vegetativo inician en agosto su diferenciación en reproductivos, comenzando por las macollas más grandes (fi-

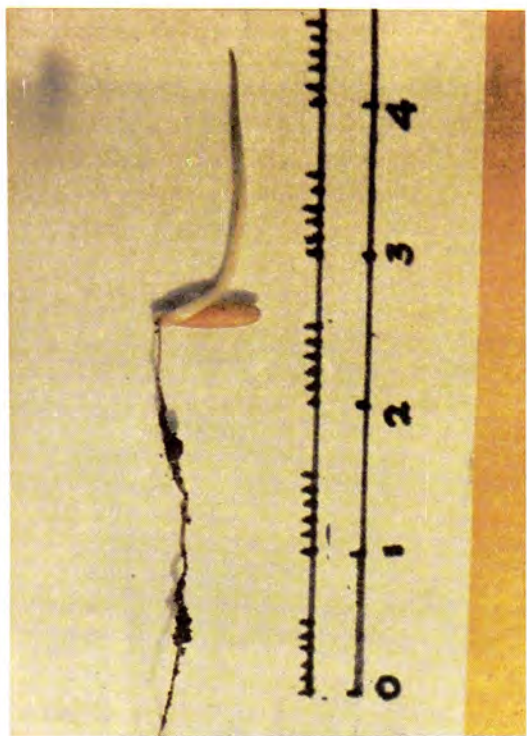
guras 11, 12, 13). A fines de agosto principios de setiembre se inicia el alargamiento de entrenudos con la inflorescencia diferenciada (figura 14, 15).

A mediados de setiembre las inflorescencias se encuentran por encima del nivel del suelo (figuras 16, 17) al alcance del diente del animal. La emergencia de las panojas (floración) y posterior llenado del grano se desarrolla a partir de octubre y hasta la mitad del mes de diciembre (18, 19, 20, 21).



**Figura 1.** Emergencia de coleoptile y radícula en el período siembra 30 días.





**Figura 2.** Comienza emergencia del coleoptile (parte verde); se ve el carioipse desprovisto de lema y pálea.



**Figura 3.** Inicio del macollaje, 2 cm debajo de la superficie del suelo. Final del período 30 - 60 días.



**Figura 4.** inicio del macollaje en el campo.

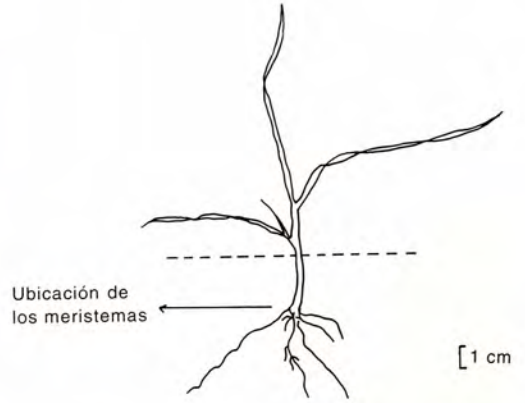


**Figura 5.** Planta en pleno macollaje, 60 - 120 días; con los meristemas 3 cm bajo la superficie del suelo.





**Figura 6.** Detalle del gran número de macollos de la planta vista en la figura 5.



**Figura 7.** Ubicación de los meristemas al inicio del período de macollaje.



**Figura 8.** Estado de la planta en el primer otoño ( 1 año ) que no ha sido pastoreada, destacándose la profundidad de los meristemas (3 - 5 cm).

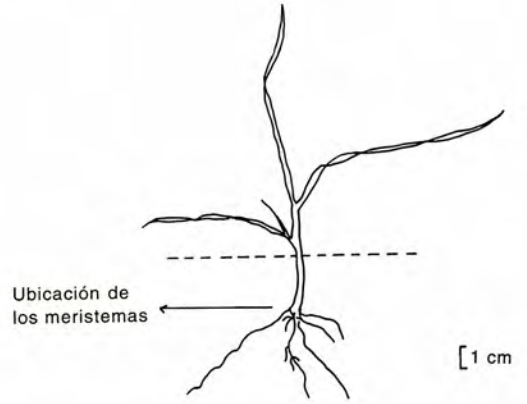


**Figura 9.** Planta pronta para ser pastoreada en el segundo invierno, extraída de pastura.





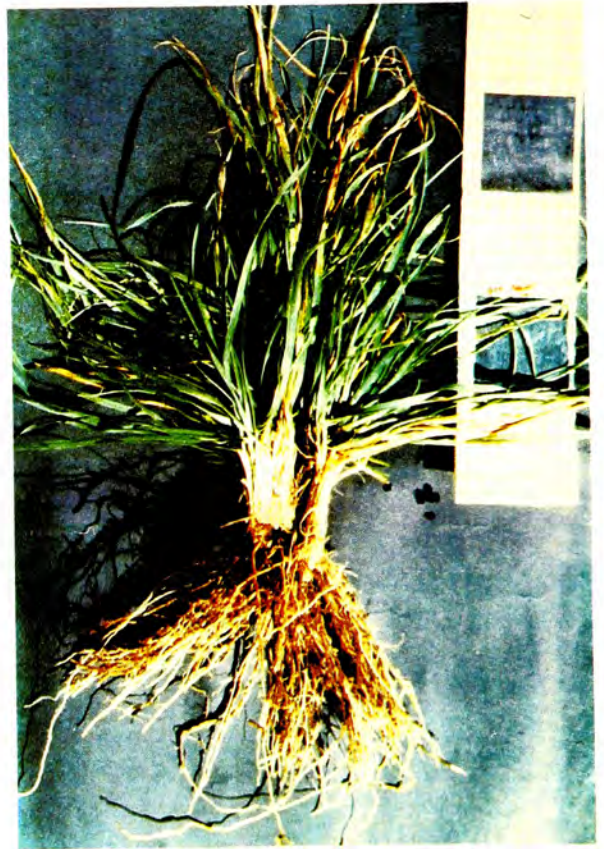
**Figura 6.** Detalle del gran número de macollos de la planta vista en la figura 5.



**Figura 7.** Ubicación de los meristemas al inicio del período de macollaje.



**Figura 8.** Estado de la planta en el primer otoño ( 1 año) que no ha sido pastoreada, destacándose la profundidad de los meristemas (3 - 5 cm).



**Figura 9.** Planta pronta para ser pastoreada en el segundo invierno, extraída de pastura.



**Figura 10.** Planta en el tercer año de crecimiento. Nótese la gran densidad de macollos y la profundidad de los meristemas.



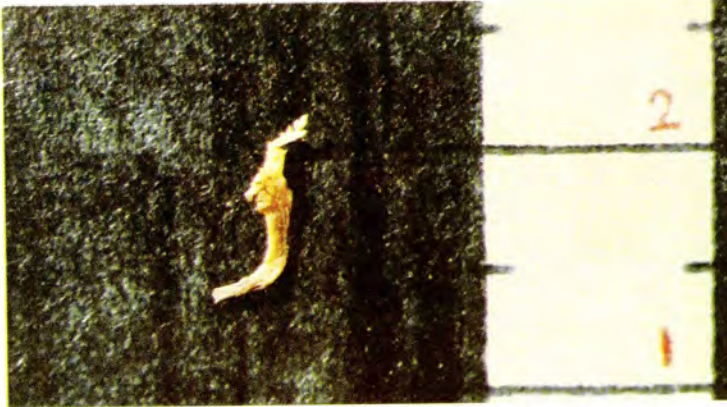
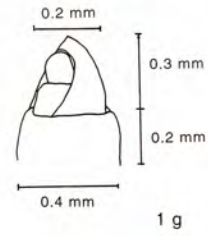
**Figura 11.** Hacia fines del mes de julio los meristemas pasan del estado vegetativo al reproductivo en las macollas más grandes.



**Figura 12.** Detalle del ápice meristemático al inicio de su diferenciación en estado reproductivo en la base de la macolla, figura 11.



**Figura 13.** Apice vegetativo cubierto por un primordio foliar antes del inicio del estado reproductivo.



**Figura 14.** La panoja comienza a diferenciarse en el mes de agosto, aún en la base de la macolla.



**Figura 15.** El alargamiento del tallo floral comienza a fin de agosto, principio de setiembre; la panoja se encuentra a nivel de la superficie del suelo.



**Figura 16.** La panoja se diferencia en espiguillas por encima del nivel del suelo (setiembre).



**Figura 17.** En los macollos más grandes comienza a emerger la panoja (octubre).



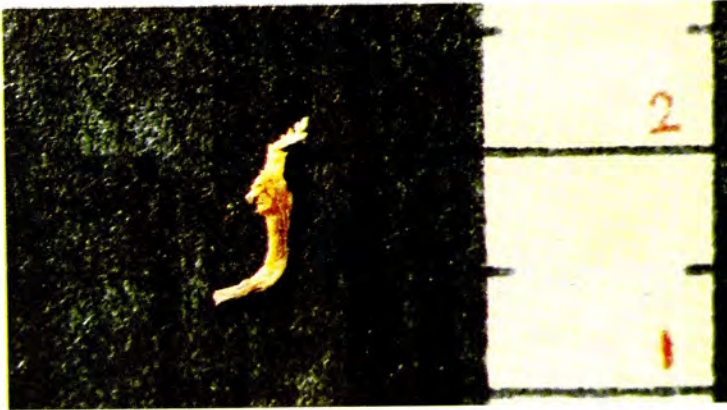
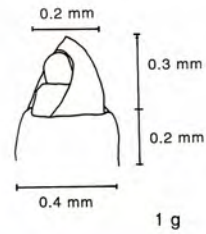
**Figura 18.** En la segunda mitad de octubre se observa la polinización; aún no está determinada su forma de reproducción.

**Figura 19.** A partir de noviembre y hasta diciembre se verifica el llenado y maduración del cariopse.





**Figura 13.** Apice vegetativo cubierto por un primordio foliar antes del inicio del estado reproductivo.



**Figura 14.** La panoja comienza a diferenciarse en el mes de agosto, aún en la base de la macolla.



**Figura 15.** El alargamiento del tallo floral comienza a fin de agosto, principio de setiembre; la panoja se encuentra a nivel de la superficie del suelo.



**Figura 16.** La panoja se diferencia en espiguillas por encima del nivel del suelo (setiembre).



**Figura 20.** Cultivo muy cercano a la maduración con la base de la panoja ya seca (diciembre).



**Figura 21.** Detalle del cultivo ya cortado para su posterior secado y trilla.

## 2. CICLO REPRODUCTIVO

En el cuadro 2 se presentan los valores promedio registrados en el crecimiento estacional de las pasturas naturales y en pasturas de *Bromus*

*auleticus*. En la figura 22 se puede observar la importancia que tiene ésta forrajera desde el punto de vista animal ya que cubre el déficit de invierno de las pasturas naturales. Si se considera que un animal consume diariamente el 3% de

**Cuadro 2.** Tasa de crecimiento diaria de pasturas naturales del noreste y *Bromus auleticus* (kg MS/ha).

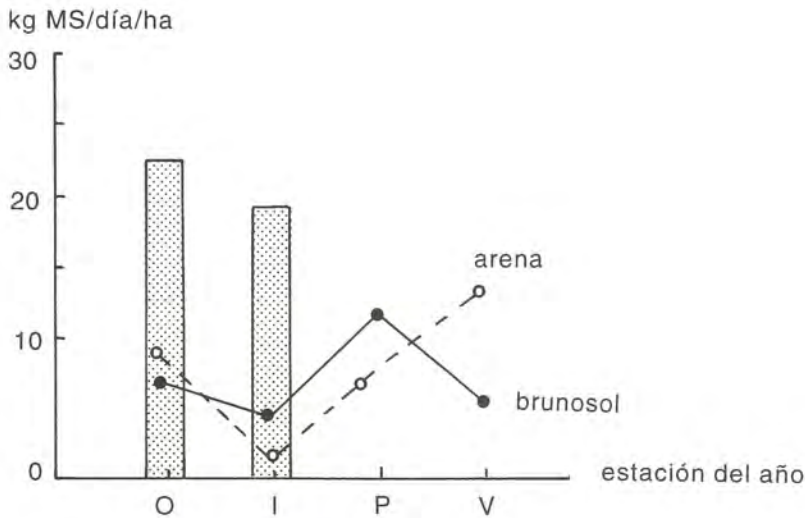
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Campo natural - brunosol	6.6	4.4	11.6	5*
Campo natural - arena	9	1.5	8	13*
	10.5	10.5*		
	35.8	25.7*		
	24.5	31.3*		
		13.6*		
	20.3	14.9*		

(\* - Allegri y Formoso, 1978; Formoso y Allegri, 1983, 1984a, 1984b) (\* - Olmos, 1985).



su peso vivo para una ganancia moderada, asumiendo que se dispone de animales de 300 kg y que la utilización del forraje es de 70% en el

campo natural y 60% en una pastura de *Bromus auleticus* puede confeccionarse el cuadro 3.



**Figura 22.** Tasa de crecimiento comparativa para el período otoño-invernal de *Bromus auleticus* (barras) con el campo natural (kg MS/día/ha) (líneas).

**Cuadro 3.** Receptividad estimada del campo natural y de una pastura de *Bromus auleticus*, para animales de 300 kg de peso vivo.

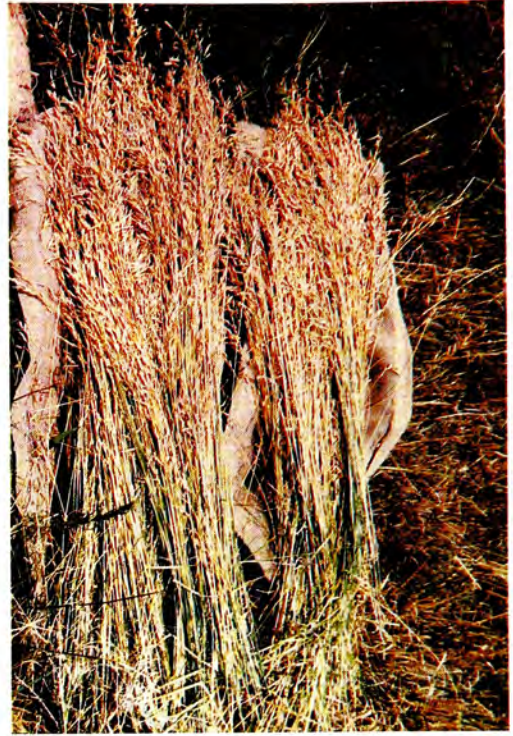
Pastura	Receptividad (N° animales/ha/día)	
	Otoño	Invierno
C. natural arena	0.7	0.12
C. natural brunosoles	0.51	0.34
<i>Bromus auleticus</i>	1.46	1.22



**Figura 23.** Pastura sembrada en líneas con importante disponibilidad de forraje (2.000 kg/MS/ha).



**Figura 20.** Cultivo muy cercano a la maduración con la base de la panoja ya seca (diciembre).



**Figura 21.** Detalle del cultivo ya cortado para su posterior secado y trilla.

## 2. CICLO REPRODUCTIVO

En el cuadro 2 se presentan los valores promedio registrados en el crecimiento estacional de las pasturas naturales y en pasturas de *Bromus*

*auleticus*. En la figura 22 se puede observar la importancia que tiene ésta forrajera desde el punto de vista animal ya que cubre el déficit de invierno de las pasturas naturales. Si se considera que un animal consume diariamente el 3% de

**Cuadro 2.** Tasa de crecimiento diaria de pasturas naturales del noreste y *Bromus auleticus* (kg MS/ha).

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Campo natural - brunosol	6.6	4.4	11.6	5*
Campo natural - arena	9	1.5	8	13*
	10.5	10.5*		
	35.8	25.7*		
	24.5	31.3*		
		13.6*		
	20.3	14.9*		

(\* Allegri y Formoso, 1978; Formoso y Allegri, 1983, 1984a, 1984b) (\* - Olmos, 1985).





**Figura 24.** *Bromus auleticus* sembrado en líneas en pleno crecimiento.



**Figura 25.** Cuando a mediados de febrero hay precipitaciones importantes el crecimiento de otoño se adelanta, presentando tempranamente éste aspecto. Se observa la presencia de tallos florales secos y la vegetación circundante aún verde.

### 3. CALIDAD

En el cuadro 4 puede observarse que en el período crítico y durante dos años, el contenido de proteína es importante, al tomar como referencia la información aportada por Pigurina *et al.*, 1991 y Allegri y Formoso (1978) respecto a trébol blanco, lotus y campo natural respectivamente. El valor del año 1983 corresponde a una pastura

con más de 40 días de crecimiento, en cambio el año 1982 corresponde a una acumulación menor de forraje indicado por su menor contenido de fibra. En cuanto al fósforo los resultados obtenidos están por encima de los valores comúnmente manejados para campo natural menores a 0,15%, hecho que debemos destacar dado que éste nutriente es una de los más deficitarios en nuestras pasturas.

**Cuadro 4.** Análisis químico de *Bromus auleticus* durante el período invernal (% en base seca).

	Junio 1982	Julio 1983	C. natural		Trébol blanco	Lotus
			arena	brunosol		
Materia seca	36.0	35.3				
Proteína (*)	21.2	13.8	9 - 10	12 - 15	26	22.8
extrato etéreo	3.49	4.25				
fibra	28.9	32.8				
ceniza	15.2	12.5				
ca cio	0.40	0.43				
fósforo	0.37	0.65				
manganeso (ppm)	92	-----				

(\*) proteína = N x 6.25



#### 4. CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS DONDE SE ENCUENTRA LA ESPECIE

*Bromus auleticus* se encuentra en suelos arenosos, brunosoles (texturas medias), vertisoles y en suelos basálticos superficiales. Las características químicas de los mismos muestran un amplio rango de situaciones, en cuanto a pH, materia orgánica y contenido de fósforo (cuad.5).

#### 5. RESISTENCIA A SEQUIA Y QUEMA

En la región señalada se está expuesto a períodos de sequía en todas las estaciones del

año, con mayor probabilidad en el verano. *Bromus auleticus* es una especie que sobrevive adecuadamente a éstos períodos críticos. Las figuras 26 y 27 ilustran el estado de las plantas luego de la semillazón, en el mes de enero.

Es también resistente al fuego, debido a que sus meristemas (puntos de crecimiento) se encuentran por debajo de la superficie del suelo; frente a una excesiva acumulación de forraje de mala calidad, mediante un fuego rápido se podría favorecer su rebrote, sin embargo debe tenerse muy en cuenta la época del año y la humedad disponible para la utilización de ésta práctica (figura 28).

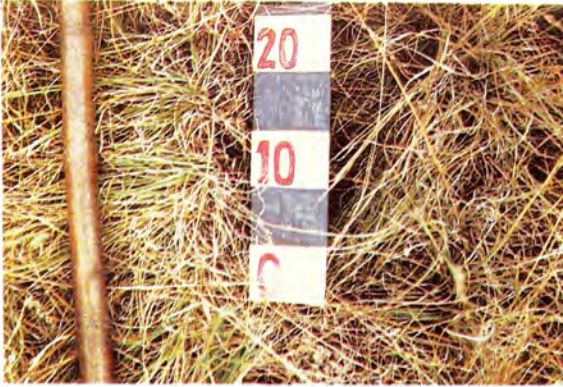
**Cuadro 5.** Análisis químico de suelos del noreste donde se encontró *Bromus auleticus* (29 muestras).

	Rango	Media
pH (H <sub>2</sub> O)	5.0 - 7.1	5.7
materia orgánica (%)	1.1 - 6.7	3.6
fósforo Bray I	1.2 - 7.6	3.0
potasio meq/100 g	0.17 - 0.98	0.41



**Figura 26** Aspecto de plantas de *Bromus auleticus* en un verano seco, los tallos florales están secos y aún hay presencia de follaje verde.





**Figura 27.** En veranos secos igualmente hay forraje verde observándose la proporción en la línea de la izquierda, sin embargo un pastoreo en ésta época perjudicará el rebrote otoñal.



**Figura 28.** Cuando el verano se presenta con escasas precipitaciones y se acumula forraje seco, la quema al inicio del otoño es un elemento a tener en cuenta ya que no afecta el rebrote posterior.

**6. ENFERMEDADES Y PROBLEMAS FISIOLÓGICOS**

Algo característico de observar en períodos muy lluviosos y acompañados con temperatura ambiente elevada (fin de febrero - marzo) es la "mancha alquitrán" producida por *Phyllacora graminis*, que ocasiona escasos daños al follaje. Una prevención de mayores daños sería pastorear la pastura en éstas circunstancias.

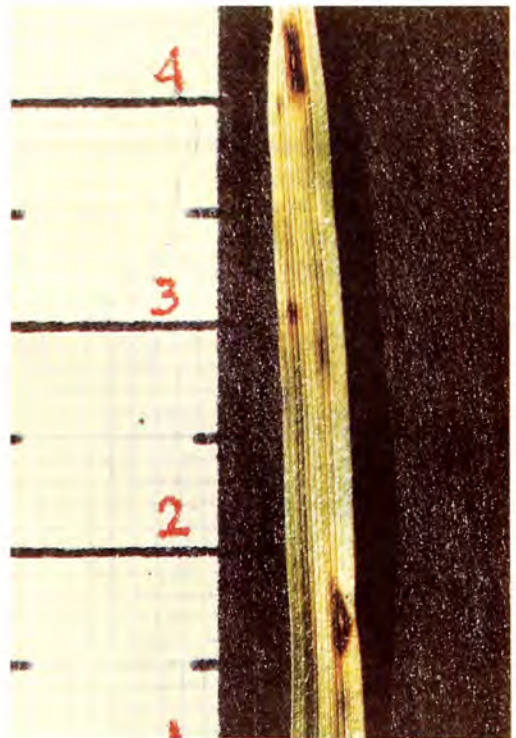
Esta mancha puede presentarse también al final de primavera. (figura 29).

En general la semilla es de buena sanidad, aunque en algunos ecotipos se ha observado la presencia de "carbón" que deja vanos los antecios; aún no se ha determinado el organismo causal.

Esto no constituye una limitante mayor a su domesticación.

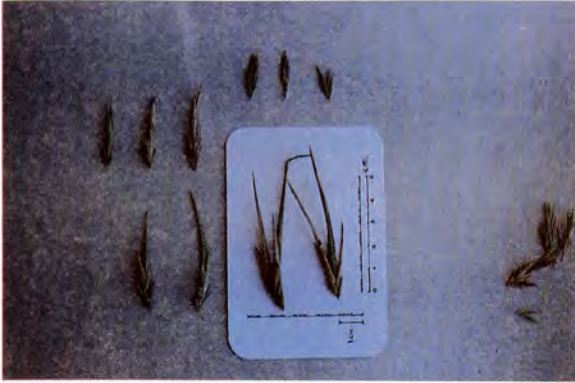
En algunas primaveras o en algunos tratamientos con excesiva fertilización nitrogenada se ha visto un tipo de "vaneo fisiológico", en el cual las estructuras florales se deforman no habiendo producción de grano (figura 30).

No se conoce exactamente su causa.



**Figura 29.** Ocasionalmente a fines de verano cuando es lluvioso aparece la "mancha alquitrán" (*Phyllacora graminis*), pero con escaso daño en la producción de forraje.





**Figura 30.** Vaneo fisiológico.

**7. PRODUCCION DE SEMILLA**

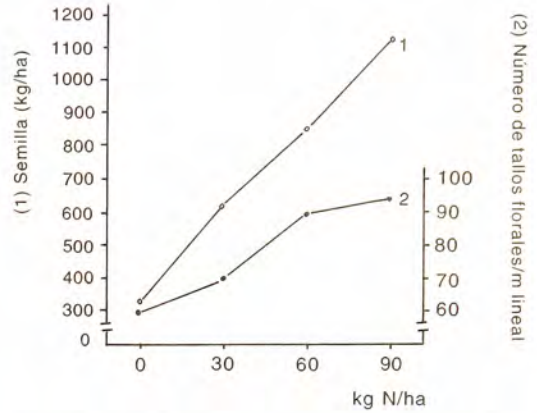
Una de las limitantes principales para la producción es la disponibilidad de nitrógeno.

En la figura 31, se observa que los rendimientos de semilla alcanzan valores del orden de los 1.000 kg/ha sin llegar a un máximo aparente.

La respuesta es producto principalmente del número de macollos que alcanzan el estado reproductivo, y del número y peso de semillas por panoja. Las dosis más bajas (30-60) fueron realizadas en otoño, en cambio la más alta (90) se fraccionó mitad en otoño y mitad al inicio de la primavera.

En otoño la fertilización favorecerá el incremento del número de macollos que alcanzan el estado reproductivo y en primavera se favorecerá fundamentalmente el número de semillas por macollo en estado reproductivo.

El momento de cosecha variará de acuerdo al ecotipo y a las condiciones climáticas predominantes en la primavera, sin embargo, en general, para las poblaciones evaluadas el período de cosecha más adecuado se sitúa entre el 1 y el 20 de diciembre, pudiéndose extender hasta fin de ese mes (figuras 32, 33, 34, 35).



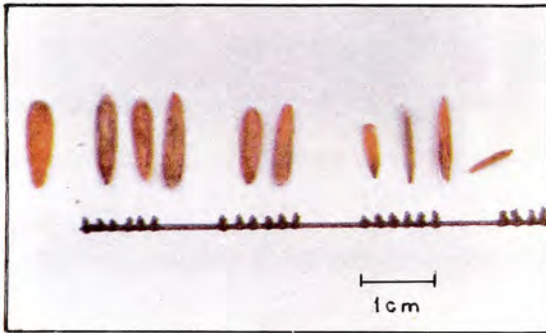
**Figura 31.** Efecto de cuatro niveles de nitrógeno sobre la producción de semilla (1) y el número de tallos florales (2).



**Figura 32.** Detalle del aspecto de las espiguillas en relación al proceso de maduración del cariopse, indicando el momento donde puede iniciarse la cosecha.



**Figura 33.** Los cariopses en el proceso de maduración, y momento de cosecha.



**Figura 34.** Algunos cariopses no logran alcanzar un tamaño importante. Seguramente por menor disponibilidad de reservas se dificultará la obtención de plántulas a partir de ellos.



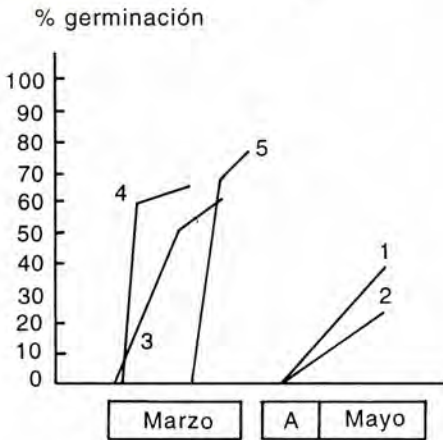
**Figura 35.** Panoja con antecios maduros en buena cantidad.



### III. UTILIZACION EN PASTURAS

#### 1. DENSIDAD Y EPOCA DE SIEMBRA

Esta especie presenta dormancia estival y a medida que se aproxima el inicio del invierno los porcentajes de germinación de la semilla se incrementan. Los días fríos y húmedos mejoran su instalación. Estas condiciones se logran a partir de mediados del mes de mayo en la región. Trabajos de laboratorio confirman que semillas sometidas por más de 10 días a bajas temperaturas (4 a 6°C) y humedad, incrementan su porcentaje de germinación (figura 36).



**Figura 36.** Porcentaje de germinación de *Bromus auleticus* sometido a diferentes períodos de frío (4 a 6°C).

1. 28 días 4-6°C semi-grande.
2. 28 días 4-6°C semi-chica.
3. Temperatura ambiente.
4. 12 días 4-6°C.
5. 21 días 4-6°C.

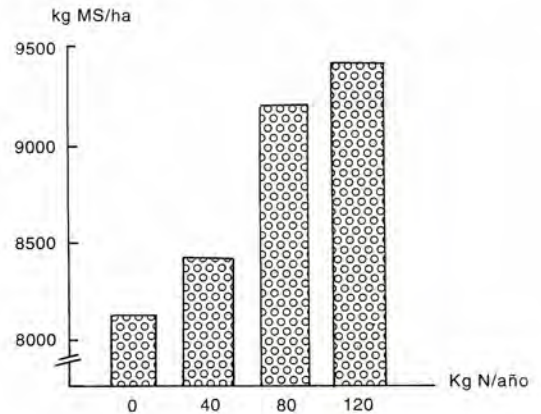
Para asegurar una cobertura de plantas de *Bromus* lo más densa posible debe sembrarse a razón de 40 kg/ha. Hay dos razones principales para recomendar ésta cantidad que puede parecer excesiva: a). Su lento crecimiento en el primer año que la hace susceptible a la competencia por otras especies y b) que la calidad en general no es como la de las especies mejoradas ya que presenta envolturas florales las cuales a

veces acompañan a los cariopses. A su vez los porcentajes de germinación rara vez superan el 80%.

En caso de utilizar una sembradora al voleo o de líneas deberá incorporarse revolvedores dentro del depósito de la semilla, para facilitar su desplazamiento al mecanismo sembrador.

#### 2. FERTILIZACION

Prácticamente en todos los suelos de la región el fósforo y el nitrógeno son los nutrientes que más limitan el crecimiento de las pasturas. Debido al lento crecimiento del primer año, la fertilización con nitrógeno debe dejarse para el momento en que se considera que la pastura se estableció adecuadamente. Determinar la dosis es más una decisión económica que biológica; la especie ha mostrado buena producción otoño-invernal con niveles que van desde 40 kg/ha hasta 120 kg N (figuras 37, 38).



**Figura 37.** Suma de la producción de tres otoños y dos inviernos para cuatro niveles de nitrógeno por hectárea.

La pastura en invierno puede presentarse muy diferente según las especies que la componen; a su vez el nivel de fertilidad afecta el comportamiento individual de cada una, permitiendo mayor o menor disponibilidad de forraje de calidad en el período crítico para la producción animal. La incorporación del fósforo debe realizarse desde la siembra. La dosis variará de acuerdo al análisis de suelo oscilando entre 60 y 80 kg  $P_2O_5$ /ha.





**Figura 38.** Se aprecian cuatro parcelas con niveles crecientes de nitrógeno. En el fondo el campo con muchos restos secos, hacia adelante 0 y 30 kg N/ha y en primer plano 60 a 90 kg N/ha.

### 3. ASOCIACION CON LEGUMINOSAS

Debido a su importante respuesta a la fertilización nitrogenada, la utilización de leguminosas mejora la digestibilidad del forraje producido y disminuye los costos de fertilización.

De las tres leguminosas adaptadas a la región, Lotus, Trébol blanco y Trébol rojo, se descarta ésta última por su forma de crecimiento y por su ciclo. Por su hábito de crecimiento Lotus parece más adaptable a una mezcla con *Bromus*, sin embargo tiene el inconveniente de que su aporte de N no es tan importante como en el caso de Trébol blanco. Aquella leguminosa es de crecimiento estival lo que sería beneficioso por el aporte de nitrógeno en el período previo al ciclo otoño-invernal. El pastoreo debería ser controlado en el período estival para no perjudicar a la gramínea.

El T. blanco tiene un hábito de crecimiento rastrero el cual le permite tolerar pastoreos frecuentes y rasantes, opuesto al manejo para Lotus y *Bromus*, pero tiene la ventaja de una importante capacidad de aporte de nitrógeno.

La introducción de la leguminosa debe hacerse a partir del segundo año en cobertura sobre el *Bromus* ya instalado. Al decidir que leguminosa se va a usar hay que tener presente de no sembrar con una densidad excesiva (Lotus 5-6 kg, T. blanco 1-1,5 kg), sin descartar la posibilidad de la mezcla.

### 4. UTILIZACION CON ANIMALES

Una vez que la pastura está instalada (2° año), y dependiendo del área sembrada, debe considerarse la posibilidad de dividirla al menos en dos potreros a los efectos de realizar un pastoreo alternado entre ambos. Esto permitirá manejar fácilmente el área foliar remanente (AFR) luego de cada pastoreo y la presión de pastoreo, afectando el comportamiento animal.

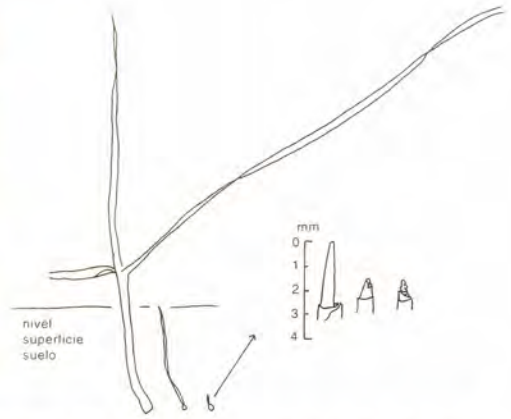
Asumiendo una tasa de crecimiento de 20 kg MS/ha/día para el otoño y de 15 kg MS/ha/día para el invierno se obtendrán 1.800 kg/ha en otoño y 1.350 kg/ha en invierno. En general la mejor ganancia diaria individual, se obtiene cuando la disponibilidad de materia seca se sitúa entre los 1.800 y los 2.000 kg por ha (figuras 39,40), tomando como base que el animal consume diariamente una cantidad de materia seca equivalente al 3% de su peso.

Se debe por lo tanto ingresar a la pastura con un forraje acumulado del orden de 2.000 kg MS/ha disponible y no dejar un área foliar remanente (AFR) inferior a 1.000 kg MS/ha luego del pastoreo. Esto impedirá una rápida recuperación de la pastura para el próximo pastoreo. En pasturas ya establecidas se han obtenido registros de receptividad en el período junio-agosto de 900 kg de peso vivo (20 lanares con 45 kg p. vivo c/u), sin perjudicar los animales ni la producción de semi-llas posterior.





**Figura 39.** Parcela sometida a pastoreo por vacunos en invierno. El AFR es importante, ésto permitirá su pronta recuperación y un nuevo pastoreo.



**Figura 40.** Luego del pastoreo el rebrote se produce a partir de nuevos primordios foliares en la base de cada macolla. Sin un área foliar remanente importante su aparición se verá retardada.

Luego de pasado el invierno (agosto) se puede optar por permitir la semillazón o continuar su utilización con animales. Es en éste momento cuando el ápice reproductivo se diferencia, comenzando a alargarse los entrenudos (setiembre-octubre), evitando el sobrepastoreo que seguramente afectará la producción de semillas.

## 5. SIEMBRA EN COBERTURA

Este método ha sido evaluado sobre suelos de textura media (brunosoles) con resultados promisorios.

En éstos suelos la época de siembra debe ser postergada más al comienzo del invierno (1-10 de junio) con la finalidad de minimizar la competencia de otras especies estivales dominantes. El área deberá ser preparada con antelación, pero se deberá tener en cuenta que en pasturas donde predominan especies rastreras (*Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*) un sobrepastoreo a fines del verano inicio de otoño puede ser contraproducente.

Condiciones favorables de crecimiento en ese período determinan que la pastura se "cierre" (menos 5% de suelo desnudo) completamente lo cual dificulta la instalación de *Bromus* en cobertura.

En pasturas relativamente "abiertas" -(más de 20% de suelo desnudo), con mayor proporción de

especies cespitosas se ha observado adecuada instalación de *Bromus* aún con forraje presente en el momento de la siembra en torno a 1.000 kg/MS/ha.

En la figura 41 se observa un experimento en el cual *Bromus* y T. blanco han sido sembrados en cobertura en forma separada. La pastura fue sometida a sobrepastoreo durante el verano, con 30 lanares por ha y en el otoño con 50 lanares por ha previo a la siembra de fin de otoño.



**Figura 41.** Siembra en cobertura en un campo arrasado con ovinos de *Bromus auleticus* y Trébol blanco.



## 6. PERSISTENCIA

En general es una especie que persiste por lo menos 5-6 años, situación que variará significativamente de acuerdo al manejo que reciba (pastoreo) y los niveles de fertilización anual. Se ha observado resiembra en la proximidad de sitios donde fue introducida por lo que no hay que descartar la posibilidad de que cada 2-3 años, luego de instalada, se permita la semillazón y resiembra como forma de favorecer su presencia en la pastura.

Debe tenerse presente también que, a pesar de ser una especie resistente a la sequía, un sobrepastoreo durante el verano la perjudicará frente a las demás especies componentes de pasturas naturales de ciclo estival, teniendo en éste caso además un pobre comportamiento forrajero otoñal. Un pastoreo liviano o no pastoreo en verano permitirá que las primeras lluvias de marzo afecten favorablemente su crecimiento llegando a abril con 2.000 kg (MS/ha de disponibilidad de forraje de buena calidad).

## IV. CONSIDERACIONES GENERALES

*Bromus auleticus* es una especie de crecimiento invernal adaptada a nuestras condiciones climáticas y a los suelos de buen drenaje de la región.

Es capaz de producir forraje de calidad previo y durante el período invernal, crítico para la producción ganadera basada en el pastoreo del campo natural.

Bromus a demostrado ser una buena planta forrajera, de muy fácil domesticación para ser introducida en los establecimiento agropecuarios.

Al realizar un balance forrajero global del establecimiento es conveniente tenerla en cuenta: solo requiere introducirla (sembrar), multiplicarla y cuidarla (manejarla) adecuadamente.

Es necesario continuar trabajando para incrementar su conocimiento, falta mucho camino por recorrer, pero ya se cuenta con información para ser utilizada a nivel de predio.

No se debe olvidar que es un recurso factible de ser producido en el propio establecimiento y capaz de provocar un gran impacto en la productividad animal del mismo.

## V. BIBLIOGRAFIA

- Allegri M., Formoso F., 1978. Región noreste. **In:** Avances en pasturas IV Misc. no. 18 CIAAB p.83-110.
- Formoso F., Allegri M., 1983. Producción de pasturas en suelos del área de Caraguatá-Las Toscas. **In:** primera Jornada Agrícola-Ganadera de Caraguatá. Tacuarembó. EEN-CIAAB.
- Formoso F., Allegri M., 1984a. Estudio comparativo de gramíneas perennes invernales en suelos arenosos, pesados e hidromórficos. **In:** Gramíneas perennes en el noreste. Misc. N° 56 EEN-CIAAB p. 1-11.
- Formoso F., Allegri M., 1984b. Comportamiento de *Bromus auleticus* y *Holcus lanatus* en suelos arenosos. **In:** gramíneas perennes en el noreste. Misc. N° 56 EEN-CIAAB p. 19-23.
- Olmos F., 1985. Fenología y producción de forraje de *Bromus auleticus*. EEN-CIAAB. **In:** 1<sup>er</sup> Seminario Nal. C. Natural. Bdo. Medina, Cerro Largo.
- Olmos F., 1992. Iniciación del período reproductivo en cuatro forrajeras nativas invernales. INIA- Tacuarembó (en prensa). 17p.
- Figurina G., Methol M., Acosta Y., Bassewitz H., Mieres J.G., 1991. Guía para la alimentación de rumiantes. INIA Ser. Tec. N° 5 56p.

## II. MEZCLAS FORRAJERAS CON *BROMUS AULETICUS TRINIUS*

### I. INTRODUCCION

La valorización práctica de una especie forrajera, para las condiciones de la región, debe contemplar tanto aspectos biológicos como económicos.

*Bromus auleticus* es una especie que ha demostrado poseer una gran capacidad de aportar forraje de calidad en el período otoño-invierno (Allegri y Formoso, 1978; Allegri y Formoso, 1984; Olmos, 1985; Olmos, 1991) sin embargo la mayoría de los casos ha sido evaluada en condiciones no limitantes de nutrientes (Allegri y Formoso, 1984) o en forma individual sin leguminosas (Bayce *et al.*, 1984; Boggiano, 1990; Carriquiry *et al.*, 1990; Davis, 1990; Methol y Freire, 1990; Olmos, 1985).

Resulta por tanto imprescindible en el momento de su incipiente domesticación (Olmos, 1992b; Allegri y Formoso, 1984) caracterizar su aporte en mezclas forrajeras con leguminosas adaptadas a la región (Formoso y Allegri, 1983), a los efectos de calibrar las necesidades de insumos (nitrógeno mineral o biológico) para su instalación en los establecimientos agropecuarios.

El objetivo del presente trabajo es determinar la producción de forraje de *Bromus auleticus* con

nitrógeno y con tres leguminosas en suelos de la Unidad Cuchilla de Caraguatá.

### II. MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el Campo Experimental Cruz de los Caminos (rutas 6 y 26) durante el período 1983 - 1986. La siembra se efectuó el 25 de mayo de 1983, sobre un suelo con pH 5,2; 4,2 % de materia orgánica y 7 ppm de fósforo. La fertilización básica consistió de 80 kg/ha de superfosfato anualmente. La gramínea se sembró en líneas a razón de 40 kg de semilla por ha con la accesión AFE-km 449. Las leguminosas utilizadas fueron, trébol blanco Zapicán, trébol rojo La Estanzuela 116 y *Lotus corniculatus* San Gabriel todos con siembra al voleo. En el cuadro 1 se detallan los tratamientos dispuestos en tres repeticiones en un diseño de bloques al azar. Los cortes fueron realizados el 12/1/84, 30/4/84, 22/8/84, 3/1/85, 19/5/85, 30/8/85, 20/2/86 y 6/5/86.

De los resultados obtenidos se realizó el análisis de varianza y comparación de medias por mínima diferencia significativa (MDS) de acuerdo a Cochran y Cox (1962).



Cuadro 1. Tratamientos incluidos en el experimento.

Tratamiento	1 - <i>Bromus</i>	-	0 N	
Tratamiento	2 - <i>Bromus</i>	-	40 N	
Tratamiento	3 - <i>Bromus</i>	-	80 N	
Tratamiento	4 - <i>Bromus</i>	-	120 N	
Tratamiento	5 - <i>Bromus</i>	-	t. blanco	5.6 kg/ha
Tratamiento	6 - <i>Bromus</i>	-	t. blanco	11.0 kg/ha
Tratamiento	7 - <i>Bromus</i>	-	t. blanco	5.6 kg/ha
			lotus	18.1 kg/ha
Tratamiento	8 - <i>Bromus</i>	-	t. rojo	10.4 kg/ha

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 1. PARAMETROS CLIMATICOS

En la figura 1 se presenta la evolución de las principales variables climáticas destacándose el gran exceso de agua recibido en el área experimental durante 1984, el cual desaparece hacia fin del año generándose un balance negativo al inicio de 1985.

#### 2. PRODUCCION TOTAL Y COMPOSICION BOTANICA

En el cuadro 2 se presentan los resultados sumando los ocho cortes realizados para cada tratamiento. En el mismo se destacan como más productivos los tratamientos con leguminosas. Sin embargo, de acuerdo a la composición botánica *Bromus auleticus* prácticamente no realiza ningún aporte de consideración, salvo luego del

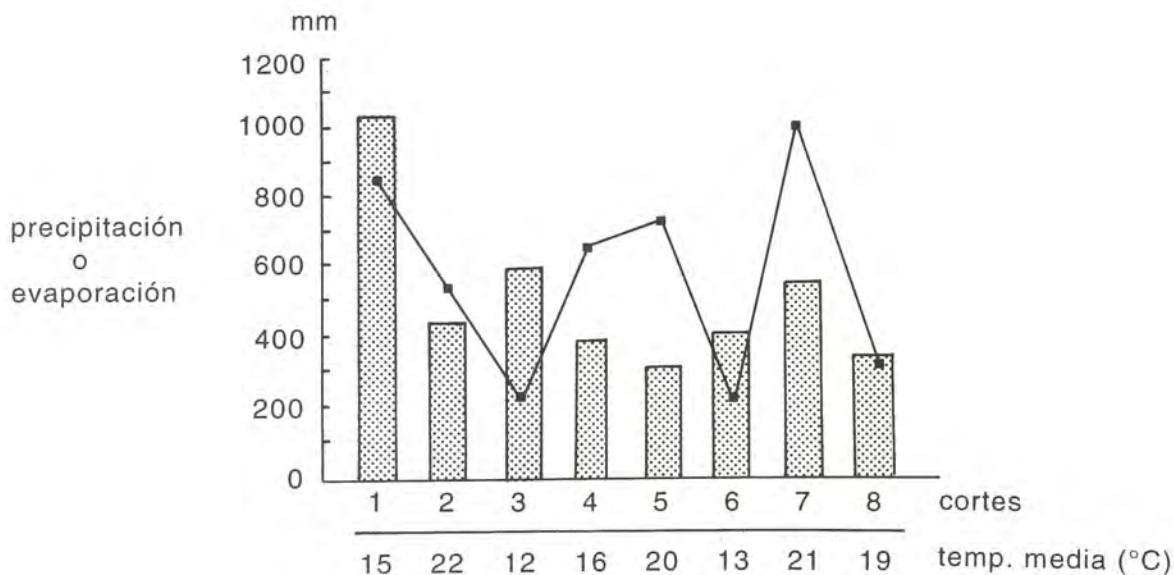


Figura 1. Información climática mensual durante el período experimental (Dir. Nal. Meteorología, Melo), (Precipitación en barras, evaporación línea continua).

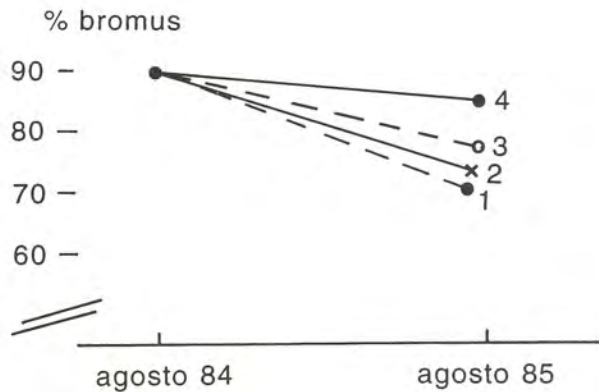
período de sequía estacional sufrido en el verano de 1985 (fig. 1) donde muestra su alta resistencia a la misma mejorando su competencia relativa con las leguminosas acompañantes. Luego su aporte disminuye nuevamente (trats. 6, 7 y 8). Esto confirma la información presentada por

Rosengurtt (1946), Carriquiry *et al.*, 1990 y Olmos (1992b). En cuanto a los tratamientos de *Bromus auleticus* sin leguminosa parece existir una tendencia a presentar una menor cobertura en los que la fertilización nitrogenada es menor (figura 2).

**Cuadro 2.** Composición botánica (%) y rendimiento total de forraje (kg MS/ha) en cada tratamiento.

Trat.	kg MS/ha*	Composición botánica			
		agosto 84	enero 85	mayo 85	agosto 85
8	27.311 A	12 63	5 95	25 52	8 <i>Bromus</i> 67 T. rojo
7	22.850 B	5 63 32	5 73 22	7 23 45	5 <i>Bromus</i> 48 blanco 15 lotus
6	19.551 C	5 95	13 87	28 42	13 <i>Bromus</i> 53 blanco
4	18.252 CD	90	85	90	86 <i>Bromus</i>
5	17.340 CD	13 87	23 77	67 17	43 <i>Bromus</i> 28 blanco
3	16.272 DE	90	80	90	78 <i>Bromus</i>
2	14.535 EF	90	90	87	72 <i>Bromus</i>
1	13.624 F	90	80	77	70 <i>Bromus</i>

\* MDS significa  $P < 0.05$ ; diferencia con 100% malezas.



**Figura 2.** Evolución del porcentaje de recubrimiento de *Bromus auleticus* en los tratamientos sin leguminosa.



### 3. COMPETENCIA DE LA LEGUMINOSA CON *BROMUS*

\* **Trébol rojo:** es una especie utilizada comúnmente para mezclas de crecimiento rápido con especies anuales como avena y raigrás. *Bromus* en cambio es una especie de lento crecimiento en su primer año (Olmos, 1985), por lo tanto ambas son contrarias en su ritmo de crecimiento inicial llevado a una extrema dominancia de la leguminosa. Por otra parte ya ha sido reportado el lento o escaso establecimiento de *Bromus* en suelos bajos hidromórficos (Allegri y Gormos, 1984) situación a la cual podría asimilarse el segundo años de la pastura (1984) con gran exceso de precipitaciones (figuras 2 y 3).

En 1985, cuando hay un período relativo de sequía el trébol rojo no se ve mayormente afectado porque está en el período de maduración de la planta, y se recupera en el otoño siguiente (cuadro 4).

\* **Lotus y trébol blanco:** la excesiva densidad de las leguminosas ejerció sin duda una extrema competencia sobre la tasa de crecimiento inicial e instalación del *Bromus* (figuras 1 y 3). En enero

de 1984 (datos no publicados) el recubrimiento de lotus era 92%, verano que fue extremadamente húmedo, favoreciendo al lotus y perjudicando al *Bromus*. Luego ocurrió una competencia invernal por presencia importante de trébol blanco (cuadro 2) y continuación del exceso de humedad. En mayo de 1985, luego del verano seco, el tratamiento 7 fue significativamente superior al 6 (solo con trébol blanco) indicando por otra parte la importante resistencia a la sequía del lotus el cual incrementa su aporte (cuadros 2 y 4).

\* **Trébol blanco:** como se desprende del cuadro 3 y 4 entre los tratamientos con trébol blanco (5 y 6) no hubo diferencias significativas de rendimiento, sin embargo en el experimento resulta importante valorar el aporte de los componentes de las mezclas en cada caso. Entre éstos tratamientos se observa una gran diferencia en el aporte de *Bromus auleticus* (fig. 3) indicando que la densidad mayor de trébol blanco (trat.6) realmente ejerció una competencia más severa en la instalación de la gramínea que se mantiene hasta el final de la evaluación. Luego de la sequía (corte 5) las diferencias entre los tratamientos se hacen muy significativas (cuadro 4).

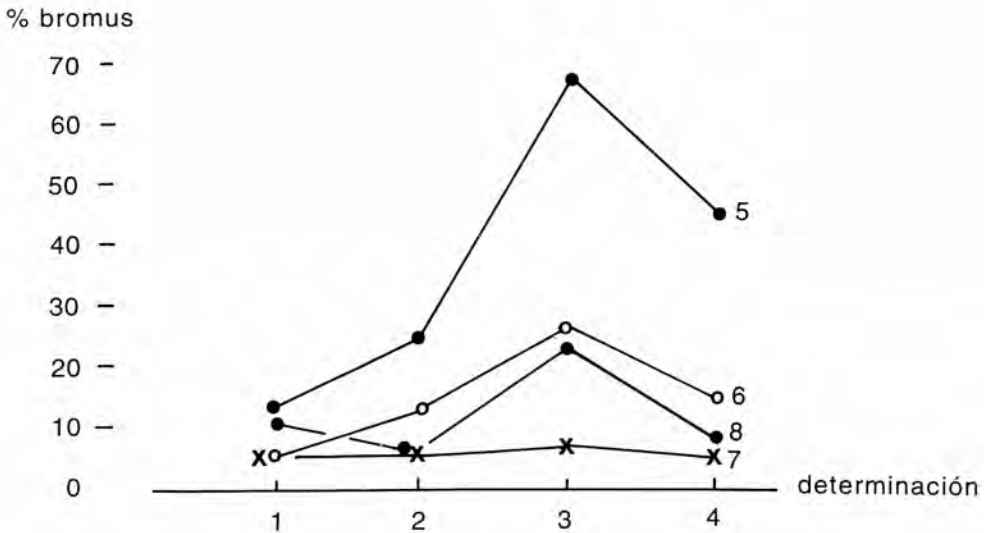


Figura 3. Porcentaje de recubrimiento de *Bromus auleticus* (promedio) de los tratamientos en mezcla con leguminosas, en cada determinación.

**Cuadro 3.** Producción de materia seca en primavera (tres cortes) otoño-invierno (5 cortes) de los ocho tratamientos (kg/ha).

Primavera			Otoño-invierno		
Trat.	Rend.	MDR	Trat.	Rend.	MDR
8	19.093	A	7	10.221	A
7	12.548	B	6	9.936	A
6	9.614	C	5	9.577	A
4	8.839	C D	4	9.412	A B
5	7.762	C D E	3	9.212	A B C
3	7.054	D E	2	8.423	B C
2	6.112	E	8	8.219	C D
1	5.539	E	1	8.098	D

**Cuadro 4.** Producción de materia seca otoñal en los tres años de estudio (kg/ha).

Corte 2 30 abril 84			Corte 5 10 mayo 85			Corte 8 6 mayo 86		
Trat.	Rend.	MDS	Trat.	Rend.	MDS	Trat.	Rend.	MDS
7	1815	A	4	2648	A	4	2082	A
6	1391	B	7	2506	AB	5	2043	A
4	1326	B	3	2457	AB	2	1880	AB
1	1309	B	5	2440	AB	3	1779	AB
3	1305	B	1	2297	AB	1	1763	AB
2	1250	B	8	2291	AB	8	1758	AB
5	1238	B	2	2061	AB	6	1712	AB
8	0	C	6	1869	B	7	1644	B

En las primaveras de 1983 y 1984 se realizaron determinaciones del número de inflorescencias presentes en los tratamientos con leguminosas. En el cuadro 5 se observa que en ambos años la cantidad es relativamente alta comparada con la información presentada para la región por Allegri y Formoso (1980), indicando una presencia importante de las especies que ejercieron competencia durante el desarrollo de las plantas de *Bromus*.

#### 4. RESPUESTA DE *BROMUS* AL NITROGENO

En el experimento no se incluyó un nivel de fertilización que considerara la expresión del

máximo potencial de respuesta de *Bromus* como fue realizado por Allegri y Formoso (1984) quienes aplicaron niveles de 184 kg de N/ha por año.

Sin embargo parecería que éstos niveles en mezclas con leguminosas no se podrían alcanzar sin afectar negativamente la proporción de *Bromus* en la pastura (cuadro 2), al necesitarse una alta cobertura de la misma con la consiguiente disminución de la gramínea. En la figura 4 se destaca el aparente punto de equilibrio entre una fertilización nitrogenada y el aporte alcanzable por una planta muy fijadora de nitrógeno como es el trébol blanco. En la misma se destaca que el aporte de la leguminosas podría equivaler a una situación intermedia entre los tratamientos tres y cuatro, es decir 100 kg de nitrógeno por año, lo



cual es prácticamente la mitad del suministrado por Allegri y Formoso (1984) para alcanzar el potencial productivo de la gramínea.

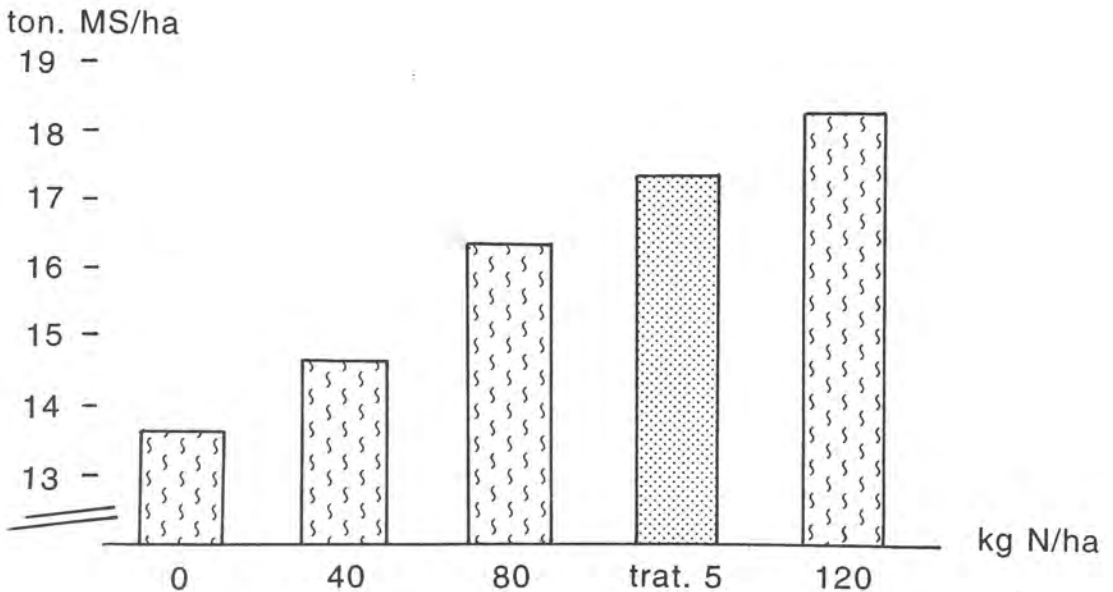
A pesar de este resultado, que tiene connotaciones principalmente económicas, es muy importante considerar la composición botánica de la mezcla (trat. 5) ya que ésta puede afectar directamente el consumo animal y por tanto la utilidad de la especie (cuadro 6).

Tomando los cortes 2, 3, 5, 6 y 8 del tratamiento 5 los cuales consideran el período de crecimiento otoño-invernal (cuadro 3), se ve que el aporte de forraje de la mezcla está de acuerdo con la información ya presentada (Olmos 1992a), destacándose que el aporte de especies adaptadas en la región noreste, para cada estación del año, alcanza disponibilidades de forraje en torno a los 2.000 kg de MS/ha.

**Cuadro 5.** Número de inflorescencias por metro cuadrado en los tratamientos con leguminosas en la primavera: 1983 y 1984.

Tratamiento	Número de inflorescencias/m <sup>2</sup>	
	28/10/83	6/12/84
5	200 blanco	360 blanco
6	180 blanco	440 blanco
7	150 blanco	290 blanco
8		70 lotus
		700 rojo

450 inflor./m<sup>2</sup> = 320 kg/ha Lot. blanco (Formoso y Allegri, 1980).



**Figura 4.** Respuesta de *Bromus* a la fertilización nitrogenada en comparación con una mezcla bien balanceada en su composición botánica: trat. 5 (suma total de cortes).

**Cuadro 6.** Producción de forraje otoño-invernal de los tratamientos 4 y 5 durante el período de evaluación (kg MS/ha).

Trat. 4	Trat. 5
1.326	1.238
1.352	1.200
2.648	2.440
2.003	2.656
2.082	2.043
1.882	1.915 media

La utilización de ésta mezcla en condiciones comerciales haría posible disponer de importante cantidad de forraje de calidad a la entrada del período más crítico del año para al producción ganadera.

## 5. LIMITACIONES DE LOS RESULTADOS

Una limitante importante es que el experimento fue realizado con una sola accesión de *Bromus* siendo que existe una amplia gama de ecotipos en el país (Formoso y Allegri, 1984b; Olmos, 1985; Olmos, 1990; Millot *et al.*, 1990; Methol y Freire, 1990), que podría de alguna forma estar variando la respuesta productiva.

Otro aspecto a considerar es que la menor densidad de trébol blanco (trat. 5) a nivel comercial aún puede considerarse elevada. Sin embargo en numerosos trabajos realizados se ha comprobado en la región que para que las especies tengan un importante aporte de forraje se debe considerar incorporar del orden de 10-15 semillas por dm<sup>2</sup> a la siembra, como es el caso de éste tratamiento.

Un último aspecto de importancia que puede estar condicionando la respuesta de la gramínea a la fertilización es el fraccionamiento de la dosis de nitrógeno cuando excede los 50 kg/ha. Sin embargo, desde el punto de vista práctico más de una aplicación debería analizarse más desde el punto de vista económico que del biológico (Carriquiry *et al.*, 1990; Olmos, 1992b).

Hay numerosas interacciones que pueden llevar a la reflexión sobre el mejor manejo de ésta

mezclas, aunque no ha sido el objetivo del trabajo.

En el período otoñal se presenta un momento clave donde a través de la presión de pastoreo se podría influir sobre los componentes de la mezcla, la cual a su vez dependerá de las condiciones predominantes en el verano. Veranos lluviosos favorecerán a las leguminosas, en cambio veranos con cierto déficit hídrico favorecerán a la gramínea.

A pesar de la consideración anterior no se debe de olvidar que la forma de crecimiento del trébol blanco y del *Bromus auleticus* son ecológicamente contrarias. Trébol blanco es de hábito postrado tolerante a pastoreos rasantes, en cambio *Bromus auleticus* es de hábito erecto, necesitando conservar cierta área foliar remanente luego de los pastoreo para una rápida recuperación. De forma que la posibilidad de un buen equilibrio entre los dos componentes debe ir asociada a un preciso seguimiento en sus períodos de crecimiento.

En el experimento no se incluyó el tratamiento sólo con lotus al considerarse realizar mezclas con un máximo de crecimiento invernal. Sin embargo desde el punto de vista ecológico por su hábito, lotus podría ser un excelente acompañante de *Bromus* para la formación de mezclas forrajeras comerciales, por presentar crecimiento erecto, tolerancia a la sequía y no ser muy agresivo en el período de mayor crecimiento del *Bromus*, incorporando mayor calidad en el forraje producido. Esta alternativa debe ser evaluada.

En parcelas adyacentes al experimento al año siguiente de su siembra se realizaron observaciones sembrando *Bromus* solo el primer año (considerando su lento establecimiento), y en el segundo otoño se incluyó la leguminosa, mostrando que ésta técnica viabilizaría una mezcla más equilibrada.

## IV. CONCLUSIONES

- *Bromus* demostró un buen comportamiento otoño-invernal en mezcla con trébol blanco, aunque debe considerarse con cautela la densidad de la leguminosa a emplear.

- Debe descartarse la siembra de *Bromus auleticus* en mezcla con trébol rojo.



- *Bromus* presentó una importante respuesta a la fertilización nitrogenada la cual puede tener un doble efecto positivo, en su productividad y en su persistencia.

- Es necesario realizar más evaluaciones de las mezclas considerando diferentes densidades tanto a la siembra como su desplazamiento en el tiempo (1er. año gramínea y 2do. leguminosas) con lotus y con trébol blanco.

## V. AGRADECIMIENTOS

Al Técnico Rural Sr. R. Sención, propietario del establecimiento La Escondida donde se instaló el campo experimental.

Al Ing. Agr. Víctor D. Cal (Grupo de Trabajo-IMT) por su inquebrantable empuje apoyando las actividades de investigación.

A los funcionarios M. Sosa, C. Porcal, R. Torres y O. Gama, que realizaron su labor con el mejor empeño.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- Allegri, M.; Formoso, F. 1978. Región noreste. **In:** Avances en pasturas IV. CIAAB. Misc. N° 18 p. 83-110.
- Bayce, D.; Caldeyro, E.; Puppe, E. 1984. Siembra de gramíneas nativas sobre tapiz. Tesis Ing. Agr. Fac. de Agron. Mdeo. Uruguay. p. 235.
- Boggiano, P. 1990. Evaluación de 14 gramíneas perennes bajo pastoreo. **In:** 2° Seminario de Campo Natural. Tacuarembó. Ed. H. Sur. p. 185-195.
- Carriquiry, W.; Majó, E.; Saldanha, S.; Millot, J.C., 1990. *Bromus auleticus*; efecto de la fertilización y manejo del pastoreo sobre producción de semillas y sus componentes. **In:** 2° Seminario de Campo Natural. Tacuarembó. Ed. H. Sur. p. 89-104.
- Cochran, W.; Cox, G.M., 1962. Experimental design. N. York. J. Willey & Sons, Inc. Londres.
- Davies, Ph., 1990. Efecto del nivel de nitrógeno y densidad de siembra en *Bromus auleticus*. **In:** 2° Sem. Nac. C. Nat. Tacuarembó. Ed. H. Sur. p. 105-114.
- Dirección Nacional de Meteorología. Informe mensual. 1983-1986.
- Formoso, F.; Allegri, M., 1980. Producción de forraje y semillas de t. blanco en suelos pesados y bajos. **In:** Leguminosas en la región noreste. Misc. N° 21. EEN-CIAAB. p. 9-14.
- Formoso, F.; Allegri, M. 1983. Producción de pasturas en suelos del área Caraguatá-Las Toscas. **In:** 1ra. Jornada Agric.-Ganadera de Caraguatá. EEN-CIAAB.
- Formoso, F.; Allegri, M. 1984a. Estudio comparativo de gramíneas perennes invernales en suelos arenosos. **In:** Gramíneas perennes en el noreste. Misc. N° 56. EEN-CIAAB. p. 1-11.
- Formoso, F.; Allegri, M. 1984b. Comportamiento de *Bromus auleticus* y *Holcus lanatus* en suelos arenosos. **In:** Gramíneas perennes en el noreste. Misc. N° 56. EEN-CIAAB. p. 19-23.
- Methol, M.; Freire, A., 1990. Evaluación primaria de *Bromus auleticus*. **In:** 2° Sem. Nac. C. Nat. Tacuarembó. p. 77-82.
- Millot, J.C.; Majó, G.; Carriquiry, E.; Acquistapace, M., 1990. Diversidad genética en la producción de semilla de *Bromus auleticus*. **In:** 2° Sem. Nac. C. Nat. Tacuarembó. p. 95-114.
- Olmos, F., 1985. Fenología y producción de *Bromus auleticus*. **In:** 1° Sem. Nac. C. Nat. Bdo. Medina. Resúmenes.
- Olmos, F., 1990. Ecosistema templado cálido. **In:** Introducción, conservación y evaluación de germoplasma forrajero en el cono sur. Diálogo XXVIII IICA-PROCISUR. p. 287-298.
- Olmos, F., 1991. Mejoramiento de pasturas naturales: región noreste. **In:** Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. INIA Ser. Téc. N° 13 p. 91-102.
- Olmos, F., 1992a. Instalación y utilización de praderas cultivadas para la región noreste; una propuesta. **In:** Dos temas de pasturas para la región noreste. S. Téc. N° 16- p. 11-20.
- Olmos, F., 1992b. Importante forrajera para la región noreste: *Bromus auleticus* (en prensa). Inv. Agr. INIA.
- Rosengurtt, B. 1946. Observaciones agrostológicas durante la sequía 1942-43. **In:** Estudios sobre praderas naturales del Uruguay. 5°. Contribución. Imp. Rosgal. p. 443-452.

Este libro se imprimió en los Talleres Gráficos de  
Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur  
Montevideo Uruguay

Edición Amparada al Art. 79. Ley 13.349.  
**Depósito Legal 288.320/93**  
C. 1220