

COMPOSICION BOTANICA DE LA ESTRATA HERBACEA DE UNA PRADERA MEDITERRANEA ANUAL SOMETIDA A DIFERENTES EPOCAS Y FRECUENCIAS DE TALAJO

ALFREDO OLIVARES E.¹ y EDMUNDO RIVEROS V.¹

Departamento de Ganadería y Producción Pratense
Facultad de Agronomía, Universidad de Chile
Casilla 1004, Santiago, Chile

RESUMEN

En la Estación Experimental La Rinconada de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile, se realizó un estudio con el objeto de evaluar los cambios en la composición botánica de una pradera mediterránea semiárida sometida a diferentes épocas y frecuencias de talaje durante 6 años.

Los tratamientos se muestrearon en el periodo de máximo crecimiento (primavera) del séptimo año para determinar dominancia, densidad, frecuencia y sociabilidad. Los resultados indicaron una clara tendencia a disminuir la producción de MS a medida que se intensificaba la frecuencia de utilización ($P \leq 0,05$). La especie que presentó los valores máximos de dominancia, densidad y frecuencia y la menor sociabilidad en todos los tratamientos fue *Trisetobromus hirtus*. El segundo lugar de importancia lo ocuparon *Erodium* (*E. cicutarium* y *E. botrys*) y *Vulpia dertonensis*. Las diferentes especies respondieron en forma distinta a los tratamientos aplicados. La pradera presentó alta homeostasis.

SUMMARY

A research to evaluate botanical changes of a mediterranean semiarid pasture subjected to different grazing frequencies and seasons during 6 years.

The experiment has conducted in La Rinconada Experimental Station College of Agriculture, University of Chile.

The treatments were sampled during the 7th maximum growth period (Spring) to determine dominance, density, frequency and sociability. The results showed a clear tendency to decrease MS as use frequency increased ($P = \leq 0.05$), *Trisetobromus hirtus* being the specie presenting the highest values of dominance, density and frequency and the lowest sociability, *Erodium* (*E. cicutarium* y *E. botrys*) and *Vulpia dertonensis* rented in the second place. Different species had different responses to treatments. The range presented a very high homeostasis.

INTRODUCCION

La estepa de *Acacia caven* es una de las formaciones vegetales características de la zona semiárida de Chile Central. En esta formación, la estrata arbustiva superior domina sobre una

de terófitas, la que adquiere gran desarrollo cuando se presentan condiciones de suelos planos, o ligeramente ondulados de profundidad media a profunda.

La estrata de terófitas presenta variaciones anuales muy pronunciadas, las que dependen fundamentalmente del régimen pluviométrico y de la cantidad total de lluvia, aun cuando la tendencia general de la sucesión se mantiene (Olivares y Gastó, 1971; Gastó y Contreras, 1972).

¹ Ing. Agr., Mg. Sc. Prof. Depto. de Ganadería y Producción Pratense, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile.

Heady (1956, 1958), determinó que las terófitas constituyentes de la pradera mediterránea presentan modelos característicos de sucesiones vegetales y pueden por lo tanto ser utilizadas en la evaluación de la condición de una pradera. Sin embargo, también establece que la composición botánica es muy variable año tras año y, por lo tanto, cualquier estudio de la estructura de la pradera debiera considerar en alguna forma esta variable.

Según Martín y Berry (1956), a pesar que la productividad de este tipo de praderas es regulada por muchos factores, en regiones áridas y semiáridas de tipo mediterráneo, el agua es la limitante principal de la productividad.

Las variaciones anuales de la precipitación influyen sobre los rendimientos de materia seca de la pradera de manera variable, dependiendo de la condición de ésta. Aquellas que tienen una composición botánica similar a la etapa pratense óptima, presentan gran variabilidad de respuesta a la precipitación. Así, en años considerados secos, su producción de materia seca (MS) es baja, pero en años con buena pluviometría en cuanto a cantidad y distribución, sus rendimientos se elevan considerablemente; en cambio, las praderas deterioradas producen cantidades ligeramente inferiores a otra de excelente condición en años secos pero en años lluviosos y con régimen pluviométrico satisfactorio, su producción se eleva levemente. Los menores coeficientes de regresión usualmente observados entre los rendimientos de este último tipo de praderas y la caída pluviométrica, se deben a la menor plasticidad de la biomasa de las especies dominantes.

Determinaciones hechas por Olivares y Gastó (1971), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (1972), Catalán (1973), Hechenleitner (1973) y otros, permiten concluir que la formación herbácea de la zona mediterránea con déficit hídrico, donde se realizó el presente trabajo, se caracteriza por poseer una composición botánica dominada por los géneros *Erodium*, *Bromus*, *Vulpia*, *Hordeum*, *Medicago* y *Trifolium*, así como también por especies de la familia *Cruciferae* y *Boraginaceae*.

En un estudio de comunidades de terófitas en subseres postaradura y en una exclusión, Olivares y Gastó (1971) determinaron que las características estructurales de la estrata herbácea varían en relación a la antigüedad de la subserie. El análisis de sus resultados indica que un período de rezago de cinco años es

suficiente para que nuevamente dominen especies residentes del lugar, presentando en los años anteriores una presencia decreciente de especies pristinas entre las que dominan ejemplares de las familias *Cruciferae* y *Boraginaceae*. Este trabajo destaca la importancia que tienen las condiciones de manejo de la pradera, el microhábitat y la antigüedad de la sucesión en la estructura de la vegetación. En las primeras etapas de la subserie las características botánicas están determinadas, fundamentalmente, por la antigüedad de la subserie; en cambio, en etapas más avanzadas, tiene mayor importancia el manejo a que ha sido sometida la pradera.

La sobreutilización continuada de una pradera durante décadas, significa un incremento en la tasa de mortalidad de aquellas especies más apetecidas por los animales, fenómeno que se agrava con una mayor tasa de natalidad de dichas especies.

La reducción de la interferencia ejercida por las especies deseables sobre las especies menos deseables que implica el sobrepastoreo de la pradera, permite a las últimas disponer de un ecotopo favorable permitiendo su mayor tasa de natalidad y establecimiento posterior.

El objetivo del estudio fue medir los cambios en la composición botánica de la estrata de terófitas como consecuencia de la acción de diferentes épocas y frecuencias de talajes impuestas durante seis años.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental La Rinconada de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile, ubicada a 33°31' latitud sur y 50°71' de longitud oeste.

El suelo de origen aluvial y de formación reciente, tiene una textura franco arenosa, un perfil profundo y una topografía plana.

El clima es de tipo mediterráneo con una precipitación media anual de 275,6 mm concentrados en los meses fríos de mayo a agosto.

La vegetación arbustiva fue eliminada por destronque manual. El suelo se roturó en 1963. En 1964 se sembró con cereales, para luego dejar que la pradera natural se regenerara.

En 1969 se plantó *Atriplex repanda* con una densidad de 400 plantas por hectárea (distanciadas a 5 m) y que constituyeron la única especie de la estrata arbustiva. En 1970 se trazaron 14 parcelas de 600 m² cada una en las que se

sortearon en un diseño completamente al azar, siete tratamientos con dos repeticiones que incluían cuatro épocas y tres frecuencias

de utilización (Cuadro 1). En este trabajo sólo se presentan los resultados correspondientes a la estrata herbácea.

Cuadro 1
ÉPOCA Y FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN DE LA PRADERA NATURAL

Cada 12 meses	Cada 6 meses	Cada 3 meses
Enero (verano)	Enero-julio	Enero, abril, julio y octubre
Abril (otoño)		
Julio (invierno)		
Octubre (primavera)	Abril-octubre	

Como se observa en el Cuadro 1, se establecieron cuatro épocas de utilización: verano (enero), otoño (abril), invierno (julio) y primavera (octubre). Estas épocas se combinaron con tres frecuencias de utilización: cada doce meses (en cada una de las épocas); cada seis meses (verano-invierno y otoño-primavera) y cada tres meses (una vez en cada época del año).

En la estrata herbácea inicial, la dominancia relativa de los principales géneros fue: *Erodium* 23%, *Trisetobromus* 10%, *Vulpia* 10% y *Amsimkia* 11%.

El talajeo de la pradera se realizó con ovinos adultos de la raza Suffolk-down y con una densidad de carga ajustada en cada oportunidad, de manera que los animales consumieran la biomasa disponible total en un período no superior a 96 horas.

Los tratamientos se aplicaron ininterrumpidamente durante el período comprendido entre enero de 1971 y octubre de 1976. Con el objeto de evaluar los cambios ocurridos en la composición botánica como consecuencia de los tratamientos, en el período de crecimiento siguiente, primavera de 1977, cuando la pradera presentaba su máximo desarrollo, se hizo un muestreo al azar de cada tratamiento utilizando 10 cuadrantes de 0,20 × 0,20 m. El material cosechado se separó por especies y se secó en estufa de aire forzado a 70°C por 24 horas. Con este material, se determinaron las siguientes variables: Dominancia (kg Ms/ha), Densidad (individuos/m²), Frecuencia (%) y Sociabilidad (abundancia/densidad).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza con transformación de datos. Ninguno de estos análisis presentó diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en la producción de materia seca total. No obstante, se observó una clara tendencia a disminuir a medida que se intensificaba la frecuencia de utilización (Cuadro 2, Fig. 1).

La pradera presentó elevada homostasis, lo que indicaría que es relativamente fácil recuperarla cuando presenta cierto grado de degradación en estas condiciones. Este hecho se ve corroborado por resultados de trabajos de manejo con rezagos durante todo el período de crecimiento en praderas similares (Olivares*). En éstas se obtuvo una recuperación de la estrata herbácea desde una situación en que presentaba un 20% de suelo descubierto y una producción de materia seca de 700 kg MS/ha, a un stand con 0% de suelo descubierto y una producción de 3.000 kg MS/ha en un período de 3 años.

Esta rápida recuperación también explicaría la razón por la cual es posible encontrar praderas con una producción media o baja; pero que no han llegado a su degradación total a pesar del mal manejo histórico a que han sido sometidas en una amplia región del país.

La especie predominante fue *Trisetobromus hirtus* y su aporte en la composición botá-

* Trabajo no publicado.

Cuadro 2

DOMINANCIA ABSOLUTA Y RELATIVA EN LAS DIFERENTES FRECUENCIAS Y ÉPOCAS DE UTILIZACIÓN.
DOMINANCIA ABSOLUTA (kg MS)

Géneros presentes	Frecuencia de utilización						
	12 meses				6 meses		3 meses
	E	A	J	O	EJ	AO	EAJO
	kg MS/ha año						
<i>Trisetobromus</i>	1.435,8	1.628,8	2.501,0	2.091,8	1.590,5	1.888,3	941,8
<i>Erodium</i>	177,5	302,8	257,3	56,3	290,3	164,0	160,0
<i>Vulpia</i>	166,5	22,8	75,3	36,0	22,0	22,8	17,8
<i>Hordeum</i>	13,8		76,8	261,8	27,8	21,5	
<i>Koeleria</i>				1,8			
<i>Convolvulus</i>	8,0	287,5	121,8			2,8	
<i>Amsimkia</i>			18,0				
<i>Lolium</i>			4,5				
<i>Medicago</i>			2,5				
Compuestas no identificadas	19,3						
TOTAL	1.820,9	2.241,9	3.057,2	2.447,7	1.930,6	2.009,4	1.119,6

DOMINANCIA RELATIVA (%)

<i>Trisetobromus</i>	78,85	72,65	81,81	85,46	82,28	89,95	84,12
<i>Erodium</i>	9,75	13,51	8,42	2,30	15,04	7,81	14,29
<i>Vulpia</i>	9,14	1,02	2,46	1,47	1,14	1,09	1,59
<i>Hordeum</i>	0,76		2,51	10,70	1,44	1,02	
<i>Koeleria</i>				0,07			
<i>Convolvulus</i>	0,44	12,82	3,98			0,13	
<i>Amsimkia</i>			0,59				
<i>Lolium</i>			0,15				
<i>Medicago</i>			0,08				
Compuestas no identificadas	1,06						

nica varió entre 72,0% y 89,9% de la producción total de materia seca y no presentó diferencias significativas entre los tratamientos de frecuencia de utilización (Cuadro 2, Fig. 2).

Las especies del género *Erodium* ocuparon el segundo lugar de importancia y el tercer lugar, *Vulpia dertonensis*, las que sumadas presentaron un porcentaje medio no superior al 10%; pero altamente variable de acuerdo a los tratamientos a que se sometiera la pradera.

Es importante hacer notar también que el tratamiento de utilización cada 12 meses en primavera, manifestó un aumento de presencia de *Hordeum spp.* alcanzando valores de 10,7% (Cuadro 2).

Los valores de densidad (Cuadro 3, Fig. 3), presentan la misma tendencia que la variable anterior, es decir, la especie con mayor densidad fue *Trisetobromus hirtus* y luego, con valores inferiores, *Erodium spp.* y *Vulpia dertonensis*.

Cuando se utilizó la pradera solamente en verano (enero), se favoreció una mayor densidad de *Vulpia dertonensis*, alcanzándose el valor de 15,5%. Su uso en primavera (octubre), afectó significativamente a *Erodium spp.*, pues presentó valores de 0,93% y, al mismo tiempo, se incrementó la densidad de *Vulpia dertonensis* (2,26%) y de *Hordeum spp.* (6,8%) ($P \leq 0,05$).

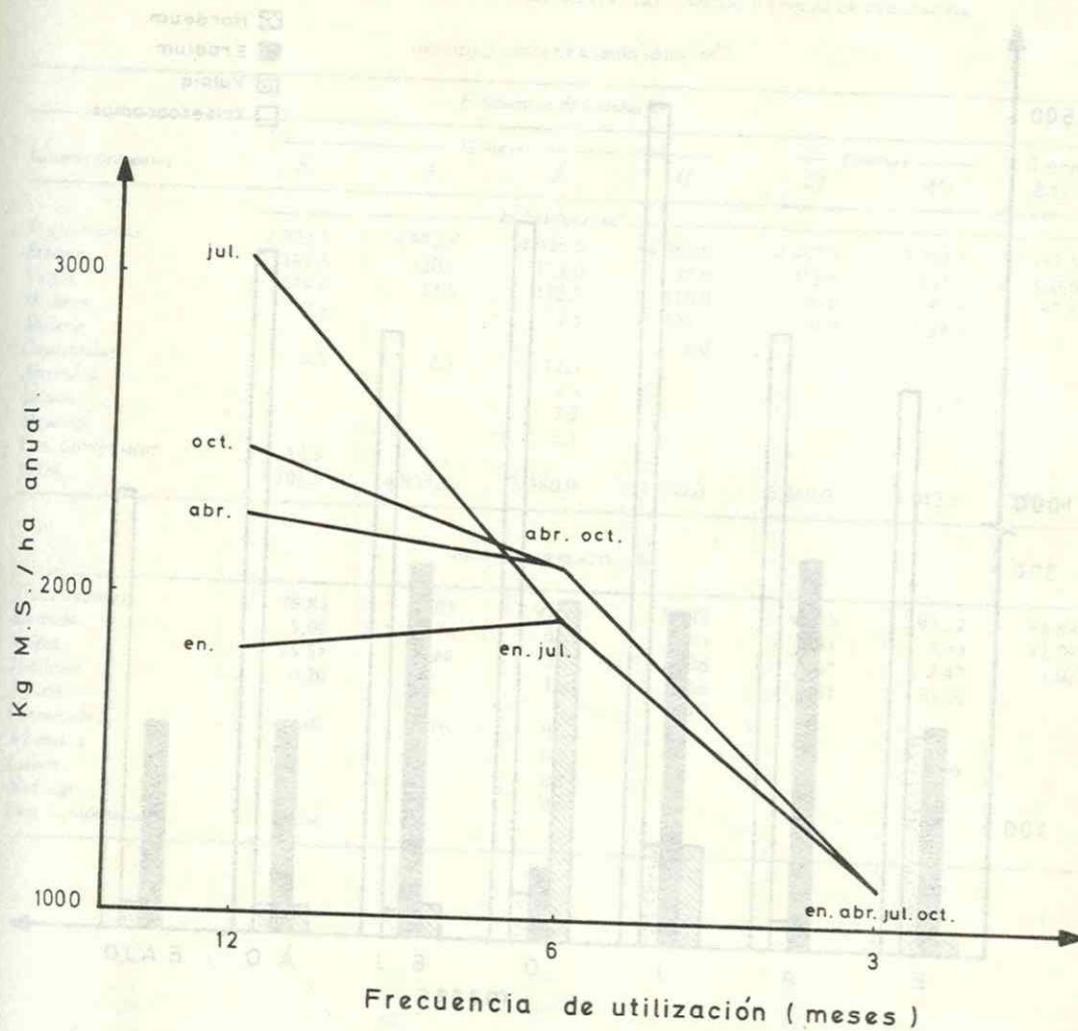


Figura 1. Relación entre frecuencia de utilización y producción.

La utilización puramente invernal (julio), dio posibilidades para que se desarrollara un mayor número de especies, que probablemente ocuparon nichos vacíos (Cuadro 4). Este fenómeno, en cambio, no se presentó con la frecuencia de utilización cada tres meses, en la cual, presumiblemente, el efecto de la alta frecuencia de utilización fue determinante para impedir el desarrollo de un mayor número de especies.

En el Cuadro 4 se observa que, a medida que las condiciones lo permiten, la aparición de nuevas especies, éstas lo hacen con un alto grado de gregarismo, lo que se traduce en elevados valores de sociabilidad. Desde estos centros de colonización las especies se van expandiendo en la medida que la competencia interespecífica se lo permite y, de acuerdo al tipo de reproducción que presenten, disminuyendo sus

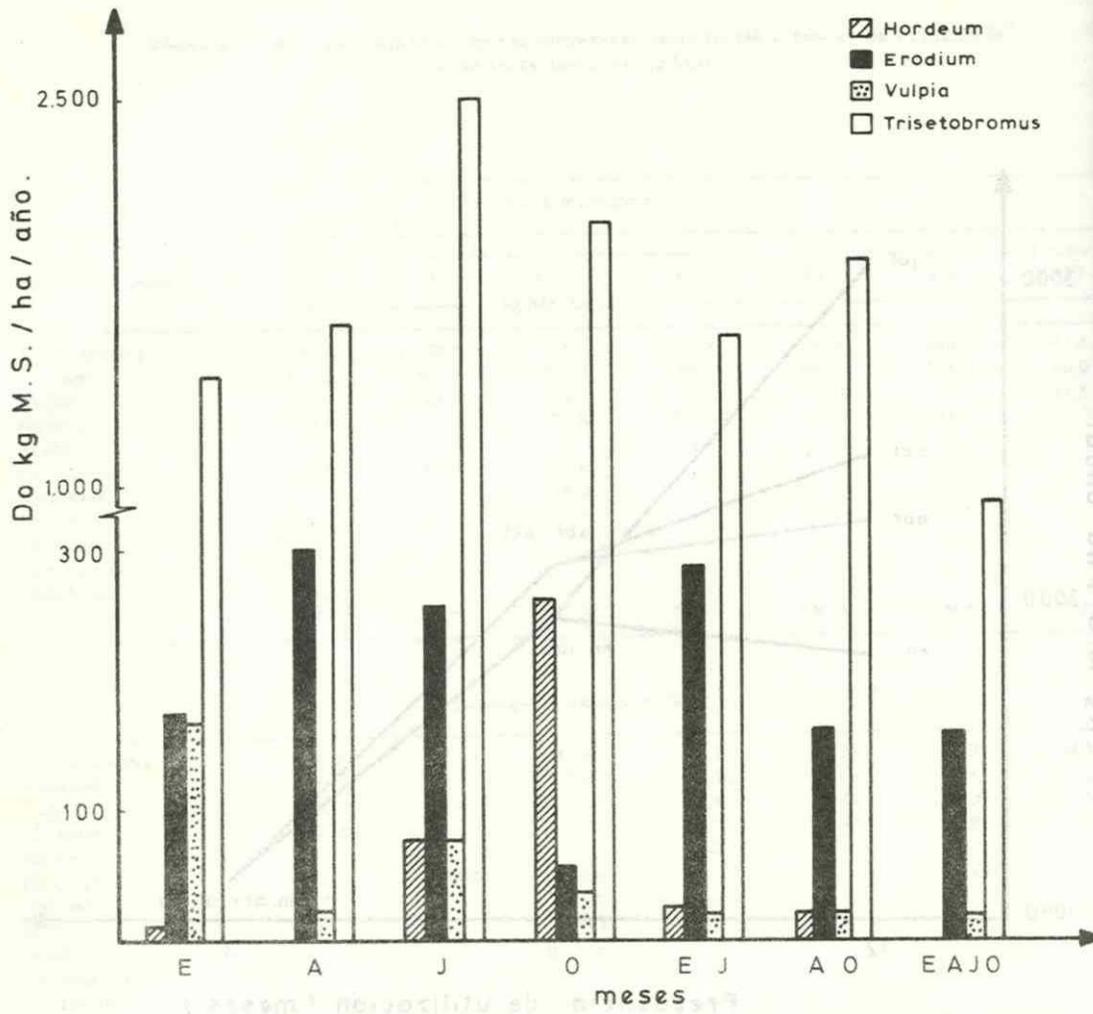


Figura 2. Dominancia en las épocas de utilización.

Cuadro 3
DENSIDAD ABSOLUTA Y RELATIVA EN LAS DIFERENTES FRECUENCIAS Y ÉPOCAS DE UTILIZACIÓN

Géneros presentes	DENSIDAD ABSOLUTA (individuos/m ²)						
	Frecuencia de utilización						
	12 meses				6 meses		3 meses
	E	A	J	O	EJ	AO	EAJO
	Individuos/m ²						
<i>Trisetobromus</i>	2.922,5	4.582,5	4.935,0	4.380,0	4.957,5	3.752,5	2.457,5
<i>Erodium</i>	187,5	320,0	175,0	45,0	312,5	137,5	350,0
<i>Vulpia</i>	575,0	32,5	172,5	110,0	90,0	97,5	87,5
<i>Hordeum</i>	7,5		72,5	320,0	20,0	22,5	
<i>Koeleria</i>				5,0			
<i>Convolvulus</i>	2,5	2,5	12,5				
<i>Amsimkia</i>			2,5			2,5	
<i>Lolium</i>			7,5				
<i>Medicago</i>			2,5				
Fam. Compositae	12,5						
TOTAL	3.707,5	4.937,5	5.380,0	4.860,0	5.380,0	4.012,5	2.895,0
	DENSIDAD RELATIVA %						
<i>Trisetobromus</i>	78,83	92,81	91,73	90,12	92,15	93,52	84,89
<i>Erodium</i>	5,06	6,48	3,25	0,93	5,81	3,43	12,09
<i>Vulpia</i>	15,51	0,66	3,21	2,26	1,67	2,43	3,02
<i>Hordeum</i>	0,20		1,35	6,58	0,37	0,56	
<i>Koeleria</i>				0,10			
<i>Convolvulus</i>	0,07	0,05	0,23				
<i>Amsimkia</i>			0,05			0,06	
<i>Lolium</i>			0,14				
<i>Medicago</i>			0,05				
Fam. Compositae	0,34						

valores de sociabilidad como es el caso de *Trisetobromus hirtus*, que siendo el más dominante y frecuente, es el menos gregario.

La presencia de *Lolium* y *Medicago* en este tipo de praderas es posible explicarla por el hecho que en el sector en que se ubicó el ensayo, en épocas pasadas pudieron haber sido establecidas.

Finalmente, es importante destacar que la

utilización en los meses de otoño e invierno determina valores de dominancia y densidad totales máximos (Figura 4). Este fenómeno se explicaría por el hecho de que, dado su escaso desarrollo, es en esta época cuando la vegetación está más protegida del consumo animal, permitiendo que posteriormente las plantas completen su ciclo vegetativo y alcancen a producir gran cantidad de semillas.

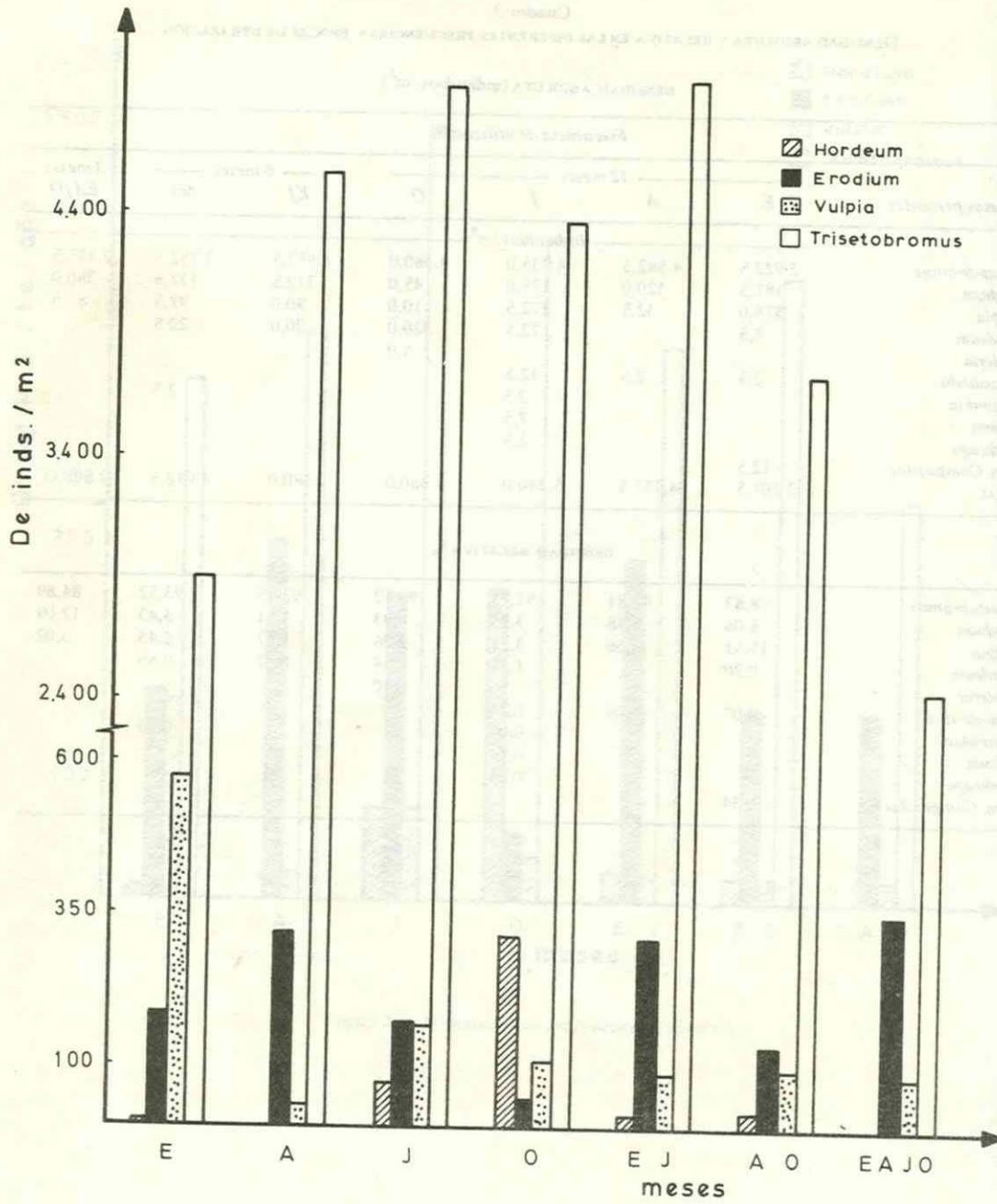


Figura 3. Densidad en las épocas de utilización.

Cuadro 4
 FRECUENCIA RELATIVA Y SOCIABILIDAD EN LAS DIFERENTES FRECUENCIAS Y ÉPOCAS DE UTILIZACIÓN

Géneros presentes	Frecuencia de utilización							
	12 meses				6 meses		3 meses	
	E	A	J	O	EJ	AO	EAJO	
	Frecuencia (%)							
<i>Trisetobromus</i>	100	100	100	100	100	100	100	
<i>Erodium</i>	90	90	60	60	90	100	70	
<i>Vulpia</i>	70	20	60	20	40	50	30	
<i>Hordeum</i>	10		50	60	20	20		
<i>Koeleria</i>				10				
<i>Convolvulus</i>	10	10	20					
<i>Amsimkia</i>			10					
<i>Lolium</i>			10					
<i>Medicago</i>			10					
Fam. Compositae	10							
	SOCIABILIDAD (Abundancia/Densidad)							
<i>Trisetobromus</i>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
<i>Erodium</i>	1,11	1,11	1,67	1,56	1,11	1,00	1,43	
<i>Vulpia</i>	1,43	5,00	1,67	5,00	2,50	2,00	3,33	
<i>Hordeum</i>	10,00		2,00	1,67	5,00	5,00		
<i>Koeleria</i>				10,00				
<i>Convolvulus</i>	10,00	10,00	5,00					
<i>Amsimkia</i>			10,00			10,00		
<i>Lolium</i>			10,00					
<i>Medicago</i>			10,00					
Fam. Compositae	10,00							

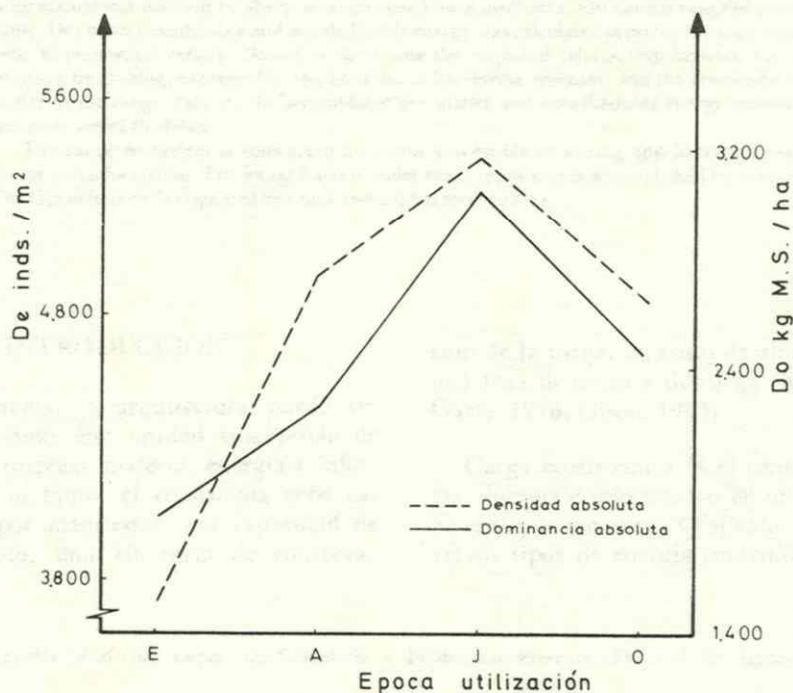


Figura 4. Relación época de utilización con Densidad y Dominancia

LITERATURA CITADA

- CATALÁN, K.N. 1973. Invernada de novillos Hereford en pradera natural de secano con suplementación y términos de engorda en dry-lot con urea. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, 91 p.
- GASTÓ, C.J., y CONTRERAS, T.D. 1972. Bioma pratense de la región mediterránea de pluvimetría limitada. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Bol. Téc. N° 35: pp. 1-29.
- HEADY, H. 1956. Evaluation and measurement of the California annual vegetation type. *Journal of Range Management* 9:25-27.
- . 1958. Vegetational changes in the California annual type. *Ecology* 39:(3): 402-416.
- HECHENLEITNER, K.M.I. 1973. Suplementación proteica a vaquillas de carne en praderas natural de secano durante la estación estival. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 75 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1972. Investigación agropecuaria. Santiago, Chile. 446 p.
- MARTIN, W.E. y BERRY, L.J. 1956. Range fertilization in a wet year. Third Progress Report. U.S. Univ. Calif. Ext. Servic. 50 p.
- OLIVARES, E.A. y GASTÓ, C.J. 1971. Comunidades de terófitas en subseres postaradura y en exclusión en la estepa de *Acacia cavén* (Mol.). Hook et Arn. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Bol. Téc. N° 34: 1-24.