

## LA CARGA ANIMAL CON OVINOS EN EL ESPINAL DE LA ZONA MEDITERRANEA SUBHUMEDA. I. CARTA FINAL DE LA VEGETACION<sup>1</sup>

### Stocking rate with sheep on the range of the Mediterranean subhumid zone of Chile. I. Final vegetation map

Carlos Ovalle M.<sup>2</sup> y Julia Avendaño R.<sup>3</sup>

#### SUMMARY

This final vegetation map is the first of a series of articles, in which the influence of different sheep stocking rates over the range productivity is analyzed. The study was carried out on a vegetational formation (range) called "espinal", located near the Cauquenes city, Chile, with subhumid Mediterranean climate (695 mm of mean annual rainfall).

The map gives an image of the vegetation at the end of an eight years experiment. The present analysis of dominant species and vegetation cover, as compared to the map established in 1978, shows the degradant effect of high stocking rates (3 to 4 ewes/ha), by increasing bare soil. *Carduus pycnocephalus* was the dominant species in more than 50% of the vegetational units under the 1 ewe/ha treatment. *Leontodon leysseri* and *Trisetum spicatum* characterized the highest stocking rates (except 4 ewes/ha).

#### INTRODUCCION

En el secano interior de las regiones VII y VIII de Chile, existen 761.730 ha de terrenos de pastoreo (ODEPA, 1968). Estos corresponden a la formación vegetal denominada comunmente espinal y son utilizados en ganadería extensiva, combinada en algunos sectores, con el cultivo del trigo.

Fisionómicamente, el espinal es una formación vegetal compleja, presentando una estrata leñosa, con cubrimiento y altura variable, dominada casi exclusivamente por *Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn., y una estrata herbácea, dominada por especies anuales. En

nuestra área de estudio, ésta comprende alrededor de 200 especies (en el estado actual de las investigaciones), de las cuales un cierto número, especialmente las gramíneas, leguminosas y geraniáceas, presentan un interés pastoral (Ovalle y otros, 1982).

A nivel de la sucesión ecológica, el espinal es considerado por una mayoría de autores (Schmithusen, 1956 y Schlegel, 1962, citados por Rundel, 1981; Olivares y Gastó, 1971; Palacios, 1980; Quintanilla, 1981; Etienne, 1985), como resultante de una degradación antrópica del bosque esclerófilo Mediterráneo.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) está desarrollando un programa de investigación a largo plazo, que tiene como objetivo el estudio del manejo y mejoramiento de este recurso, dada su importancia en los sistemas ganaderos para la producción de carne y lana. Dicho programa contempla varias etapas, desde la tipificación de la estrata herbácea (o pradera anual), sobre la base de sus niveles de producción (Acuña, Avendaño y Soto, 1980; Acuña, Avendaño y Ovalle, 1983) hasta la elaboración de normas de manejo, a partir del estudio del efecto de la fertilización, épocas de utilización y rezagos, etc. (Avendaño y Ovalle, 1984; Avendaño, Acuña y Ovalle, 1985).

<sup>1</sup> Recepción de originales: 3 de julio de 1985.

Los autores agradecen a la Ing. Agr. Mélica Muñoz S., Jefe Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural y a la Prof. M. Teresa Serra, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, por la clasificación botánica de las especies citadas.

<sup>2</sup> Estación Experimental Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

<sup>3</sup> Subestación Experimental Cauquenes (INIA), Casilla 165, Cauquenes, Maule, Chile.

Dentro del manejo de los terrenos de pastoreo, la regulación de la carga animal es, a juicio de Heady (1970), el factor más importante en la explotación de éstos, dado que asegurar la regeneración de las buenas especies constituye la base del mantenimiento de la producción.

No existen antecedentes de investigación sobre carga animal en pradera anual Mediterránea en Chile. Sólo es posible encontrar estimaciones obtenidas al relacionar la masa ganadera con la superficie (INIA, 1970), o a través de prospecciones de empresas ganaderas, en que fue posible obtener la carga animal (Serrano y Jara, 1975). En ambos casos, esta carga no sobrepasa 1 ov./ha/año.

Desde el punto de vista del nivel productivo de la pradera y de los animales, Bentley y Talbot (1951) analizan durante 14 años el efecto de la intensidad del pastoreo en praderas anuales Mediterráneas (California). Los autores enfatizan la importancia de mantener una cantidad suficiente de mantillo (litter) en la superficie del suelo, para promover la producción de forraje año tras año, así como también para evitar el deterioro del suelo. Un pastoreo pesado reduce este mantillo, el crecimiento invernal se ve afectado y la cantidad de forraje disponible para el animal, en invierno, se retrasa en tres semanas; también, la producción total de fitomasa es menor, especialmente en sectores más productivos.

Por otra parte, con pastoreos livianos, se produce un crecimiento invernal óptimo y las mejores condiciones en la superficie del suelo, así como también una alta producción de especies forrajeras valiosas, pero se pierde una cantidad considerable de pasto que puede ser aprovechado para aumentar la producción animal.

Según Gachón (1979), la competencia interespecífica es el motor de la evolución botánica de las praderas. La pradera polífita es una asociación compleja de especies, que refleja de una manera global la competencia que se ejerce en el espacio y en el tiempo sobre cada uno de sus componentes, por la captación de los factores de crecimiento: luz, agua y minerales. Esta competencia se traduce en un estado de equilibrio estrechamente dependiente de la acción del hombre y del ganado.

Por efecto del pastoreo, el animal extrae la superficie asimiladora de cada planta, obligándola a crecer a partir de sus reservas glucídicas y minerales acumuladas, para reconstruir su aparato asimilador. La habilidad para competir de la planta pastoreada, se encuentra momentáneamente reducida y por más largo tiempo mientras más intenso es el pastoreo.

Bajo una presión de pastoreo normal, se ven favorecidas las especies que son más aptas para reconstituir rápidamente sus órganos de asimilación, es decir, que disponen de abundantes reservas movilizables (gramíneas productivas) y las de crecimiento rastrero, en que parte de las hojas y órganos de crecimiento pueden escapar al corte por el animal.

El sobrepastoreo, por otra parte, por un consumo exagerado de vainas y hojas nacientes, desfavorece a las gramíneas más productivas, en beneficio de plantas de crecimiento muy bajo, pero de crecimiento lento (plantas en roseta). Ello acarrea finalmente una reducción del potencial forrajero de la pradera.

En el subpastoreo, el efecto de selección se vuelve preponderante. Las especies más apetecibles (gramíneas de hojas finas y leguminosas) son consumidas preferencialmente. Por el contrario, las especies menos apetecibles (las más lignificadas, las irritantes y las gruesas) son rechazadas y forman un residuo en donde sus componentes están en posición privilegiada para interceptar la energía luminosa, realizar completamente su ciclo reproductivo y constituir sus reservas. Por este hecho, proliferan por extensión de sus campos o por diseminación de sus semillas. Progresivamente, la pradera se convierte en un mosaico de elementos diversificados, unos prácticamente no consumidos por el ganado, los otros por el contrario sobrepastoreados. Aquí, se observa también una reducción de la calidad de la pradera (Gachón, 1979).

Sobre un espinal, representativo de los terrenos de pastoreo del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda, se estudió la influencia de la carga animal sobre las variables de productividad de la estrata herbácea pastoral y de los animales. Esta información servirá de base para las recomendaciones sobre carga, en sistemas de producción y en extensión ganadera.

El presente trabajo, que constituye el primero de una serie de artículos, en que se presentan los resultados de ocho años de experimentación, se refiere a la carta final de la vegetación del ensayo de carga, constituye la primera apreciación global de la influencia de la carga animal sobre la vegetación y sus objetivos específicos son los siguientes:

- Describir la vegetación al finalizar el ensayo (primavera, 1984) después de 8 años de experimentación.
- Detectar los cambios en composición botánica a nivel de las especies dominantes, originados desde la determinación de la primera carta de la vegetación (primavera, 1978).

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante ocho temporadas, desde 1976 a 1983, sobre un espinal con más de 20 años sin cultivo, situado en el predio El Bolso (lat. 35° 58' S, long. 72° 17' W) de la Subestación Experimental Cauquenes (INIA). El lugar corresponde a la región subhúmeda de la zona Mediterránea (Di Castri, 1975), con una precipitación media anual de 695 mm (Gastó, 1966).

El suelo corresponde a la serie Quipato, originado de sedimentos graníticos, sobre arcillas lacustres, con textura superficial moderadamente fina, capacidad de uso VI. Su topografía es plana a ondulada, constituyendo planos depositacionales, terrazas actuales o valles entre montañas (IREN, 1964).

Los tratamientos corresponden a siete cargas animales, desde 1 a 4 ovejas/ha, con incrementos de 0,5 entre ellas. Se utilizaron 10 ovejas Suffolk—Down por tratamiento, las que permanecieron en pastoreo continuo en la pradera.

### Mapeo de la vegetación

La metodología utilizada es la propuesta por el CEPE (Centre D'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques), Montpellier, Francia, y descrita por Long (1973), Etienne y Contreras (1981) y Etienne y Prado (1982), la cual comprendió tres etapas:

- Determinación de unidades de vegetación, mediante el uso de fotografía aérea blanco y negro, ampliada a escala 1:5000.
- Verificación en terreno de dichas unidades, en cuanto a su estructura y composición florística.
- Síntesis de la información, definición de la simbología de representación y diseño de la carta.

Para describir la estructura de la vegetación, se clasificaron las comunidades en formaciones vegetales o tipos vegetacionales. De acuerdo a Godron y otros (1968), el concepto de formación vegetal puede entenderse como aquel conjunto de plantas, pertenecientes o no a la misma especie, pero que presentan caracteres convergentes, tanto en su forma como comportamiento. Dentro de este contexto, el criterio de formación vegetal constituye un enfoque fisionómico, el cual, basado en los conceptos de estratificación y cobertura, permite dar una imagen de la disposición vertical y horizontal de la vegetación *in situ* (Etienne y Prado, 1982).

La formación vegetal expresa, entonces, la disposición en el espacio y la importancia relativa de los tres tipos

biológicos principales: leñosos altos (LA); leñosos bajos (LB) y herbáceos (H). La separación entre LA y LB, corresponde a un criterio de altura: LA > 2m; LB < 2m.

Las formaciones vegetales pueden ser simples o complejas, de acuerdo a la dominancia de uno o más tipos biológicos, respectivamente. Los diversos niveles de altura, en los cuales se sitúan los tipos biológicos, son determinados por la estratificación vertical de la vegetación. El cubrimiento representa la proporción de terreno que es ocupada por vegetación o por su proyección vertical. Las especies dominantes caracterizan cada elemento y son aquellas que más contribuyen a dar el aspecto a la vegetación (Etienne y Prado, 1982).

## RESULTADOS Y DISCUSION

La distinta proporción de LA, LB y H, unida a criterios de cubrimiento de estos tres componentes de la vegetación, más las especies dominantes, todo ello expresado a través de la formación vegetal, permitió caracterizar el conjunto de unidades vegetacionales presentes en cada tratamiento, al finalizar el ensayo.

La observación global de la carta (Figura 1) permite visualizar la heterogeneidad de la vegetación en el ensayo. La formación vegetal natural es un conjunto de comunidades, en las que están incluidas formaciones herbáceas o praderas (H), con bajo cubrimiento de leñosas, praderas con árboles (LA y H), praderas con arbustos (LB y H) y praderas con árboles y arbustos (LA, LB y H), las cuales se reparten irregularmente de un potrero a otro.

En cuanto al cubrimiento de las especies, se observa que en los tratamientos de cargas bajas e intermedias (entre 1 y 3 ov./ha), predominan las formaciones vegetales densas, en contraposición con las cargas altas (3,5 y 4 ov./ha), en donde predominan las formaciones vegetales ralas y poco densas. Estas diferencias en cubrimiento, que ya se manifestaban en 1978 (Ovalle y otros, 1981), revelan la fuerte degradación a la que fue sometida la pradera en las cargas altas, manifestada a través de la proporción de suelo desprovisto de vegetación.

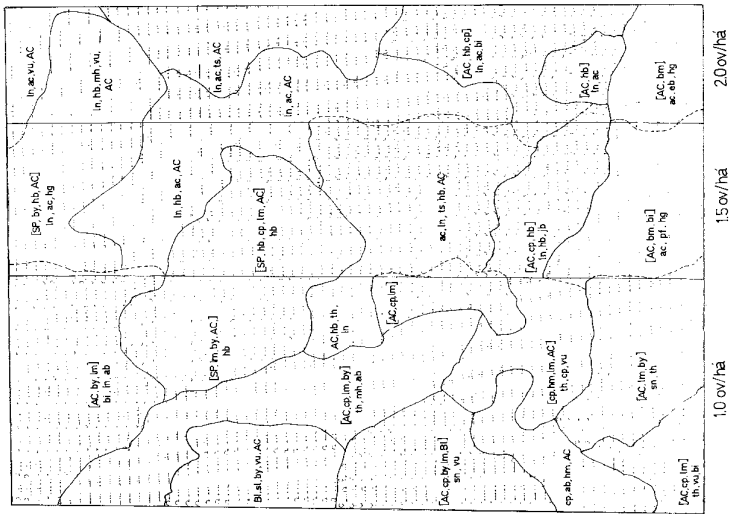
### Análisis de especies dominantes (ED) y su evolución

La comparación de las ED en la carta realizada en 1978 (Ovalle y otros, 1981), con las de la carta actual, permite obtener una primera apreciación global de la evolución de la estrata herbácea, entre estos años.

En las cargas de 1 ov./ha, *Carduus pycnocephalus* pasó a formar parte de las ED, en el 55% de los elementos que componen la pradera (Figura 2). En la carga de 1,5, esto ocurrió en el 33% de los elementos.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)  
Sub-Estacion Experimental Cauquenes.

- Levantamiento de terreno Octubre 1984  
Carlos Ovalle M. Ing. Agr.  
Julia Avendaño R. Ing. Agr.  
- Generalización del tema Diciembre 1984  
Carlos Ovalle M. Ing. Agr.  
Julia Avendaño R. Ing. Agr.



0 10m  
Aptorramiento extraído de plano  
taquimétrico escala 1:20.000.  
Cartografía basada en fotografía aérea blanco y negro  
ampliada a escala 1:5.000 vuelo SAF-1970.

FIGURA 1. Carta final de la vegetación del ensayo de carga animal.  
FIGURE 1. Final vegetation map of the area under stocking rate trial.

FORMACION VEGETAL  
NOTA: LEÑOSOS ALTOS (LA) SON LOS VEGETALES LEÑOSOS CUYA ALTURA SUPERA LOS 2M  
LEÑOSOS BAJOS (LB) SON LOS VEGETALES LEÑOSOS CUYA ALTURA NO SUPERA 2M.  
HERBACEOS (H) SON CUALQUIER PLANTA HERBACEA

RECUBRIMIENTO %		FORM VEGETAL	
LA	LB	H	H
0 a 25	0 a 25	25 a 100	H
25 a 50	0 a 25	25 a 100	LA y H
0 a 25	25 a 100	25 a 100	LB y H
25 a 50	25 a 100	25 a 100	LA, LB y H

DENSIDAD

- PARA H Y LA, H

Ralo (25 a 50)	Poco denso (50 a 75)	Denso (75 a 100)
H	H	H
LA, H	LA, H	LA, H

- PARA LB, H Y LA, LB, H

H	LB	25 a 50	50 a 75	75 a 100	Densidad
25 a 50					Ralo
50 a 75					Poco denso
75 a 100					Denso

CLAVE ESPECIES DOMINANTES

LEÑOSOS ALTOS	LEÑOSOS BAJOS
AC Acacia caven	BI Baccharis linearis
SP Schinus molle	Pp Proustia pungens
HERBACEOS	LA Leptochloa ligulata
ab Avena barbata	nh Nardus hexagyna
ac Atriplex canescens	pc Piptocarpha sp. pl.
br Briza maxima	pl Paspalum villosus
bn Bromus mollis	sl Stipa laevisima
ce Cynodon dactylon	sm Stipa maritima
er Erodium cicutarium	ss Soliva sessilis
hb Hordeum beryterianum	tf Trifolium filiforme
hm Hordeum murinum	th Trisetum hirtum
hg Hypochaeris glabra	ts Trisetum sp. pl.
ju Juncus maritimus	vu Vulpia sp. pl.
lm Lolium multiflorum	
cp Cenchrus pycnanthus	
er Eragrostis ciliaris	
sp Graminea perenne a determinar	

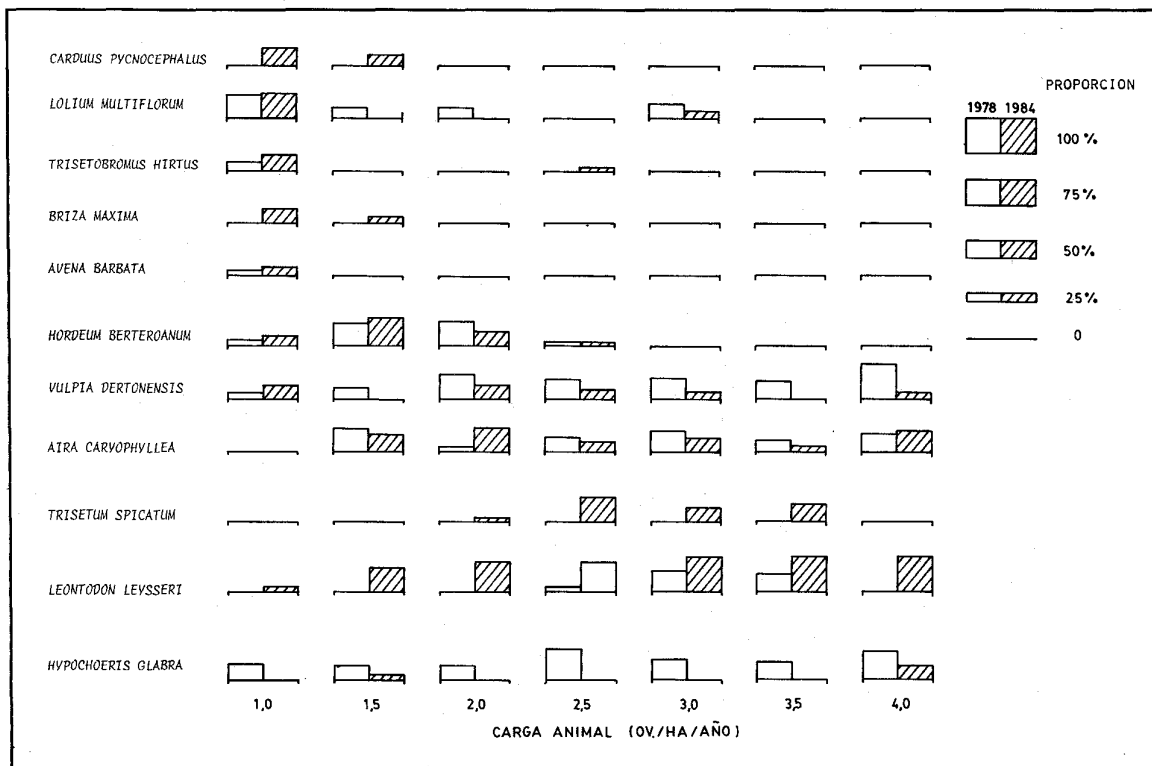


FIGURA 2. Comparación entre la primera carta de la vegetación (1978) y la final (1984). Proporción (0/o) de elementos en que cada especie es dominante.

FIGURE 2. Comparison between the initial (1978) and the final (1984) vegetation map. Proportion (0/o) of elements in which each species is dominant.

Esta especie no formaba parte de las ED en 1978. La masiva proliferación de esta especie podría ser resultado, por una parte, de la alta selección que realiza el animal, bajo pastoreo continuo y carga baja, dejando esta especie libre de la presión de selección, con lo cual se encuentra en ventaja para competir, aumentando dicho efecto año a año, debido a su alta producción y poder de diseminación de semillas.

Por otra parte, esta especie puede verse favorecida por un aumento en el nivel trófico del suelo, producto de la baja carga, ya que corrientemente forma parte de la flora nitrófila que se desarrolla bajo los árboles, consecuencia de la mayor fertilidad de suelo, que provoca la concentración del ganado en descanso.

*Lolium multiflorum* forma parte de las ED en un alto porcentaje de los elementos en la carga de 1 ov./ha. Su participación es más baja (20%) en las cargas de 1,5 ov./ha. En la carga de 3 ov./ha, debido a una condición de mayor humedad en un sector del potrero, aparece como ED en un 25% de los elementos. Al comparar lo sucedido entre 1978 y 1984, su importancia disminuyó en 1,5 ov./ha y desapareció de la lis-

ta de las ED, en la carga de 2 ov./ha. Ello indica que se vio afectada por el aumento de la carga.

*Trisetobromus hirtus*, *Briza maxima* y *Avena barbata*, presentan una tendencia similar, no siendo especies que caractericen a la vegetación pastoral, cuando está sometida a cargas mayores de 1,5 ov./ha.

*Briza maxima*, que no formaba parte de las ED en 1978, pasó a constituir parte de éstas, en un 45 y 18% de las comunidades, en las cargas de 1 y 1,5 ov./ha. Ello debe interpretarse como un mejoramiento de la composición botánica.

*Hordeum berteroanum*, posiblemente debido a su menor aceptabilidad por parte del ganado, especialmente cuando se encuentra espigado, tiene una sensibilidad menor al aumento de la carga animal. Formó parte de las ED de las comunidades que fueron pastoreadas con cargas de 1 a 2,5 ov./ha, siendo más característica en la carga de 1,5 ov./ha, donde se le encuentra presente como ED, en el 70% de las comunidades.

*Vulpia dertonensis*, que en 1978 estaba presente en todos los tratamientos, al finalizar el ensayo no formó parte de las ED en las cargas de 1,5 y 3,5, presentando en el resto de los tratamientos, una tendencia a desaparecer de algunos elementos.

*Aira caryophyllea*, gramínea anual de escaso valor forrajero, se encuentra formando parte de las ED en porcentajes variables, en todas las cargas superiores a 1 ov./ha.

*Trisetum spicatum*, gramínea anual que no caracteriza ninguna comunidad en 1978, pasó a formar parte de las ED, especialmente en los tratamientos de 2,5 a 3,5 ov./ha, viéndose favorecida por el aumento de la carga. Su aumento constituye un deterioro en la calidad de la pradera, debido a su escaso valor forrajero.

*Leontodon leysseri*, forma parte de las ED en el 100% de las comunidades vegetales, a partir de la carga de 2,5 ov./ha; en el 86%, en las cargas de 2; en el 66%, en la carga 1,5; y en el 18%, en la carga 1 ov./ha. Comparativamente, la presencia de esta especie como ED al final del ensayo, es mucho más frecuente que en 1978; esta especie no aparecía entre las ED, en las cargas de 1; 1,5; 2 y 4 ov./ha, y solamente constituía el 14, 60 y 50% de las comunidades en las cargas de 2,5; 3,0; y 3,5 ov./ha, respectivamente. El aumento de esta compuesta, aparece como el principal efecto del aumento de carga y se interpreta como un deterioro en la condición de la estrata herbácea.

La compuesta *Hypochoeris glabra* apareció raramente formando parte de las ED al final del ensayo, contrariamente a lo ocurrido en 1978, en que estaba presente en todos los tratamientos, y por sobre el 50% de las comunidades presentes. Su disminución no es atribuible directamente a la carga animal, ya que presentó similar comportamiento a cualquier nivel de carga. Su importancia al inicio del ensayo, podría deberse a condiciones ambientales especiales, que permitieron su desarrollo masivo en ese año; o su desaparición, podría atribuirse a la competencia de gramíneas anuales y/o *Carduus* sp., en cargas bajas, y con *Leontodon leysseri*, en cargas altas.

#### Mosaicos de vegetación, provocados por la presencia de los árboles, y su relación con la carga animal

La composición de la estrata herbácea se encuentra modificada por la presencia de la estrata leñosa; en este caso, del espino (*Acacia caven*) y del huingán (*Schinus polygamus*), presentes ambos, o uno u otro, en todos los tratamientos.

En la carta de la vegetación aparecen señaladas entre paréntesis las ED, en los casos en que se observaron

diferencias entre la vegetación que se desarrolla bajo los árboles y fuera de éstos.

Resalta el hecho que la influencia del árbol sobre la composición de la estrata herbácea es observable solamente con niveles de carga de 1 a 2 ov./ha, consideradas adecuadas para la pradera. Por sobre 2 ov./ha, como consecuencia de la desaparición de las gramíneas anuales de mayor valor, el efecto del árbol desaparece, observándose una composición botánica similar, con dominancia de *Leontodon leysseri*, *Aira caryophyllea*, *Trisetum spicatum*, etc., tanto bajo como fuera de los árboles.

Se observa, por otra parte, que en los casos que el árbol ejerce una influencia al aumentar la carga animal, este efecto no es similar, en cuanto a las especies que encuentran su óptimo ecológico bajo las copas. Existe, por lo tanto, una gradiente del efecto árbol, en donde *Lolium multiflorum* y *Briza maxima* son las especies más características bajo cubierta, en la carga de 1 ov./ha, conjuntamente con *Carduus pycnocephalus*, el cual proliferó por efecto del subpastoreo. Las especies del exterior son, en este caso, *Trisetobromus hirtus*, *Vulpia dertonensis*, *Stipa neesiana*, *Hordeum berterioanum*, *Avena barbata*. En la medida que aumenta la carga a 1,5 y 2,0, *Lolium multiflorum* disminuye su importancia como especie dominante y aumenta la importancia de *Hordeum berterioanum*, mientras que en el exterior se ubican *Leontodon* y *Aira*, acompañadas en menor escala por *Hordeum* y *Briza*. Un análisis detallado de la influencia del árbol sobre la estructura vertical de la estrata herbácea y del rol del animal, es presentado en Ovalle (1986).

En conclusión, la carta de la vegetación actualizada permitió diferenciar fisionómicamente las comunidades vegetales, al término del ensayo. Permitted detectar los cambios en densidad por efecto de la carga, poniendo de manifiesto el efecto degradante de la carga, al aumentar el porcentaje del suelo descubierto de vegetación, con cargas de 3 a 4 ov./ha. El análisis de las especies dominantes y su comparación con la carta levantada en 1978, permitió detectar, desde el punto de vista fisionómico, los principales cambios en la composición de la pradera.

El efecto principal del subpastoreo fue la proliferación de *Carduus pycnocephalus*, el cual se convirtió en especie dominante en más del 50% de los elementos de la carga de 1 ov./ha. Por otra parte, *Leontodon leysseri* fue la especie que caracterizó a los tratamientos con carga alta, formando parte de casi la totalidad de las formaciones que fueron pastoreadas con cargas superiores a 1 ov./ha. La gramínea anual *Trisetum spicatum*, presentó la misma tendencia.

Fisionómicamente, la estrata herbácea utilizada con una carga baja estará caracterizada por un conjunto de gramíneas anuales como ED, especialmente *Lolium multiflorum* y *Briza maxima*, bajo la copa de los espinos, aprovechando las mejores condiciones hídricas y tróficas que allí se encuentran. En el exterior, la caracterizarán las especies *Trisetobromus hirtus*, *Vulpia dertonensis*, *Stipa neesiana*, *Hordeum berteroa-num* y *Avena barbata*.

Con aumentos de la carga hasta 2 ov./ha, la participación de la ballica disminuirá, pero siempre se observará una flora sobre la base de gramíneas anuales, bajo la influencia de los árboles, especialmente *Hordeum berteroa-num*, *Bromus mollis*, y eventualmente *Briza* y

*Lolium*. En el exterior, la pradera estará caracterizada por una dominancia creciente de especies compuestas, como *Leontodon leysseri* e *Hypochoeris glabra*, acompañadas de una participación siempre menor de gramíneas, como *Aira caryophylla*, *Hordeum berteroa-num* y *Briza*.

El aumento de la carga por sobre 2 ov./ha, se manifestará por una desaparición del efecto del árbol y una retrogradación hacia una flora dominada por compuestas (*Leontodon leysseri*) y gramíneas de muy baja calidad, como *Trisetum spicatum* y *Aira caryophylla*, más la presencia en menor importancia de *Vulpia dertonensis*, *Briza minor* y *Bromus mollis*.

## RESUMEN

En el primero de esta serie de artículos, se presenta la carta final de la vegetación del ensayo. El estudio se realizó en un espinal de más de 20 años, cercano a la ciudad de Cauquenes, Chile, con clima Mediterráneo subhúmedo (695 mm de precipitación media anual). Considera siete cargas animales (1 a 4 ovejas/ha, con incrementos de 0,5). La metodología usada fue la propuesta por el CEPE, CNRS, Montpellier.

La carta entrega una imagen de la vegetación, después de ocho años al final del ensayo. El análisis compara-

tivo de las especies dominantes y del cubrimiento de la vegetación en esta carta y la realizada en 1978, permitió poner de manifiesto el efecto degradante de la carga animal, al aumentar el suelo descubierto de vegetación (con 3 a 4 ov./ha). *Carduus pycnocephalus* se convirtió en especie dominante, en más del 50% de los elementos de la carga 1 ov./ha. *Leontodon leysseri* y *Trisetum spicatum* caracterizaron los tratamientos con cargas altas (a excepción de la carga 4 ov./ha).

## LITERATURA CITADA

ACUÑA P., H.; AVENDAÑO R., J. y SOTO O., P. 1980. Productividad de la pradera natural del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda de Chile. En: IV Conferencia Mundial de Producción Animal, Memorias Vol. II Verde, L. S. y Fernández, A. (Ed.). Buenos Aires, Argentina. p: 417-425.

ACUÑA P., H.; AVENDAÑO R., J. y OVALLE M., C. 1983. Caracterización y variabilidad de la pradera natural del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda. Agricultura Técnica (Chile) 43 (1): 27-38.

AVENDAÑO R., J. y OVALLE M., C. 1984. Mejoramiento de la pradera natural Mediterránea subhúmeda a través de fertilización y épocas de rezago. Agricultura Técnica (Chile) 44 (3): 217-227.

AVENDAÑO R., J.; ACUÑA P., H. y OVALLE M., C. 1985. Fertilización (N-P-K) de la pradera natural del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda. Agricultura Técnica (Chile) 45 (3): 217-226.

BENTLEY, J.R. and TALBOT, M.W. 1951. Efficient use of annual plants on cattle ranges in the California foot-hills. Circular Nº 870, USDA, Washington, D.C. 52 p.

DI CASTRI, F. 1975. Esbozo Ecológico de Chile. Lo Barnechea, Chile, Ministerio de Educación, Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. Sección Biología. 64 p.

ETIENNE, M. 1985. La forêt méditerranéenne du Chili. Forêt Méditerranéen VII (1): 65-68.

- ETIENNE, M. y CONTRERAS, D. 1981. Cartografía de la vegetación y sus aplicaciones en Chile. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Boletín Técnico Nº 46. 27 p.
- ETIENNE, M. y PRADO, C. 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras. Ciencias Agrícolas Nº 10. Universidad de Chile. 120 p.
- GACHON, L. 1979. Possibilités d'évolution de l'écosystème prairial pâturé. En: Utilization par les ruminants des Paturages d'altitude et Parcours méditerranéens. INRA Edit.: 455—460.
- GASTO, G. 1966. Variación de las precipitaciones anuales de Chile. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Est. Exp. Agronómica. Boletín Técnico Nº 24. 24 p.
- GODRON, M.; DAGET, P.; EMBERGER, L.; LE FLOC' H; LONG, G.; POISSONET, J.; SAUVAGE C.; et WACQUANT, J.P. 1968. Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. CNRS, París. 292 p.
- HEADY, H.F. 1970. La explotación de los pastizales de secano. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 98 p.
- INIA—Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 1970. Investigación Agropecuaria. INIA. Santiago. p: 199—202.
- IREN—CORFO—Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales. 1964. Suelos. Descripción Proyecto Aerofotogramétrico. Chile/OEA/BID. Publicación Nº 2. 310 p.
- LONG, G. 1973. Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire: Principes généraux et Méthodes. Masson Edit. París. 252 p.
- ODEPA—Oficina de Planificación Agrícola. 1968. Plan de desarrollo agropecuario 1965—1980. Uso potencial de los suelos de Chile. Ministerio de Agricultura.
- OLIVARES E., A. y GASTO C., J. 1971. Comunidades de terófitas en subseres postaradura y en exclusión en la estepa de *Acacia caven* (Mol.) Hook. et Arn. Univ. de Chile, Facultad de Agronomía. Boletín Técnico Nº 34. 24 p.
- OVALLE M., C. 1986. Etude du système écologique sylvo—pastoral à *Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn. Applications à la gestion de ressources renouvelables dans l'aire climatique méditerranéenne humide et subhumide du Chili. Thèse Doctorat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 224 p.
- OVALLE M., C.; AVENDAÑO R., J.; ETIENNE, M.; MUÑOZ S., M.; y SERRA, M.T. 1981. Determinación del valor pastoral en praderas naturales de la zona Mediterránea subhúmeda y su relación con la carga animal. Agricultura Técnica (Chile) 41 (4): 221—232.
- OVALLE M., C.; AVENDAÑO R., J.; MUÑOZ, M.; SERRA, M.T. 1982. Herbario de la vegetación natural Mediterránea de la zona de secano interior Cauquenes. Informe Técnico 1981—1982. Area Producción Animal. Estación Experimental Quilamapu (INIA) p: 137—140.
- PALACIOS B., M. 1980. Estructura y sistemogénesis del matorral de *A. caven* (Mol.) Hook et Arn. Santiago, Chile. Universidad de Chile. (Tesis Ing. Agr.). 114 p.
- QUINTANILLA P., V. 1981. Carta de las formaciones vegetales de Chile. Contribuciones científicas y tecnológicas, Universidad Técnica del Estado. Nº 47. 31 p.
- RUNDEL, P.W. 1981. The matorral zone of central Chile. En: Di Castri, F.; Goodall, D.W.; and Specht, R.L. Ecosystems of the world. 11. Mediterranean—type Shrublands. Elsevier. p: 175—201.
- SERRANO G., F y JARA S., H.N. 1975. Prospección de la situación ovina y bovina en el secano interior, provincia de Maule, comuna de Cauquenes. Chillán. INIA—IICA. 259 p.