

MEJORAMIENTO DE LA PRADERA NATURALIZADA EN EL SECANO COSTERO E INTERIOR DE LA IX REGION¹

Improvement of the naturalized pastures in the IX Region's dryland, under coastal and interior conditions

Oriella Romero Y.² y Rolando Demanet F.²

SUMMARY

An assessment of the naturalized pasture (mainly *Agrostis tenuis*, *Hypochoeris radicata*, and *Plantago lanceolata*) was carried out at two localities: Galvarino, in the interior dryland, and Trovolhue, in the coastal dryland, of the IX Region of Chile.

Productivity and botanical composition were evaluated, during two and three seasons, respectively. Treatments were: 1. natural pasture; 2. application of N, P, and K; and 3. the same fertilization, plus over-sowing with *Trifolium subterraneum*, *Festuca arundinacea*, and *Dactylis glomerata*. A randomized blocks design, with three replicates, was used.

In the interior dryland, fertilization produced a significant increase ($P \leq 0.01$) in dry matter yield (from 0.63 and 0.68 to 1.52 and 1.85 ton/ha) and similar results were obtained with fertilization plus over-sowing (1.47 and 1.98 ton/ha), for seasons one and two, respectively.

In the coastal dryland, productivity of the naturalized pasture with no fertilizers was higher (1.49, 1.53, and 1.70 ton D.M./ha). This is twice the levels obtained in the interior area. Comparing the non fertilized with the fertilized treatments, D.M. yield increased by 1.80 and 1.92 ton/ha ($P \leq 0.01$), and similar results were obtained with fertilization plus over-sowing.

The introduction of new species by over-sowing, did not cause a significant change in D.M. production or in botanical composition, in both localities, compared with the fertilized treatments.

INTRODUCCION

La superficie total de praderas en la IX Región es de 837.610 ha, de las cuales un 89,5% corresponde a praderas naturales o naturalizadas (INE, 1986).

En el sector poniente de la IX Región se ubica el secano, cuya superficie alcanza a 377.497 ha. En él, es posible distinguir dos áreas agroecológicas; el secano costero y el secano interior.

Fisiográficamente, el secano costero incluye parte de la Cordillera de Nahuelbuta y planicies litorales. Por otra parte, las situaciones fisiográficas predominantes

del secano interior son de lomaje suave, serranías y depresiones interiores, que delimitan con el Valle Central.

Los suelos de esta área son principalmente rojo-arcillosos y presentan una fuerte degradación, debido a problemas físico-texturales y exceso de laboreo, lo cual se manifiesta por el alto grado de erosión hídrica, baja fertilidad y escaso contenido de materia orgánica.

El clima es templado, con un corto período seco en verano. El período de déficit hídrico es de 5 a 6 meses, con probabilidades que se agote el agua en el suelo entre los meses de diciembre a marzo. La caída pluviométrica anual promedio es de 800–1.200 mm, con 45% concentrado entre los meses de mayo a agosto y 14% a 20%, en primavera (Rouanet, 1982).

¹ Recepción de originales: 29 de febrero de 1988.

² Estación Experimental Carillanca (INIA), Casilla 58–D, Temuco, Chile.

La disponibilidad de humedad en el suelo, a través de la temporada de crecimiento, determinada por la distribución y cantidad de lluvia menos la evaporación, es reconocida en Chile y otras áreas similares del mundo, como el principal factor limitante de la productividad (Rossister, 1966).

En la zona, se encuentran diversos estados vegetacionales que, dentro de la sucesión ecológica de la pradera, corresponden en su mayoría a etapas de degradación avanzada.

La pradera natural o naturalizada del secano interior y, en especial, de los suelos rojo—arcillosos, corresponde generalmente a una etapa sucesional post—cultivo de cereales y está constituida principalmente por *Agrostis tenuis* (chépica), *Hypochoeris radicata* (hierba del chancho) y *Rumex acetosella* (vinagrillo) (Romero y González, 1987). Junto a ellas, se encuentran *Taraxacum officinalis* (diente de león), *Plantago lanceolata* (siete venas), *Cynosorus echinatus* (cola de zorro), *Poa* sp. y otras especies de baja condición, distribuidas en todo el sector de lomajes remanentes y cerros que, en general, manifiestan un grado de erosión severo, caracterizado por la baja densidad de la pradera y alto porcentaje de suelo desnudo.

Por otra parte, el sector litoral presenta una mayor riqueza florística, dado que la pradera está constituida por *A. tenuis*, *H. radicata*, *P. lanceolata*, *Brisa* sp., *Prunella* sp., *Trifolium filiforme*, *Arrhenatherium elatius* var. *bulbosum*, *Rubus ulmiflorus* y *Bromus* sp. (Romero y otros, 1980).

El nivel de nutrientes en el suelo incide en la productividad de la pradera Mediterránea anual. El déficit de N y materia orgánica de los suelos rojo—arcillosos y la severa erosión que ellos presentan, hacen que aquélla no supere las 2 ton de m.s./ha. (Vicens y Cosío, 1968). Sin embargo, en el área litoral existen condiciones edafoclimáticas, tales como mayor contenido de nitrógeno y materia orgánica y mayor pluviometría, que permitirían superar el potencial del secano interior.

Dentro de los sistemas de mejoramiento de praderas de baja producción, se encuentran la fertilización, regeneración y el manejo. Referente a la fertilización, Acuña, Avendaño y Ovalle (1983) indican que, en suelos con contenidos de N y K mayores de 20 ppm y 24 meq/100 g, respectivamente, la pradera naturalizada produce 60 a 90% más que en aquéllos con contenidos de N y K inferiores.

Estudios realizados por Goic (1969), tendientes a evaluar distintos sistemas de mejoramiento en praderas naturales o naturalizadas (fertilización, regeneración) en suelos rojos y ñadis, señalan que durante el primer año, el mejoramiento de la pradera en el suelo rojo es

mínimo. En el segundo año, se aprecia en forma más clara la superioridad de las praderas fertilizadas, con respecto a la pradera naturalizada sin fertilizar. Por su parte, Santamaría y Soto (1982), en la provincia de Valdivia, evaluaron la fertilización y regeneración con tres máquinas distintas, no encontrando diferencias entre los tratamientos fertilización, regeneración y testigo, debido principalmente al bajo nivel de fertilidad del suelo.

De acuerdo a los antecedentes revisados, se planteó el presente estudio, con el objetivo de evaluar el potencial de producción de las praderas naturalizadas del secano interior y de la costa, bajo dos alternativas de mejoramiento.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó entre 1976 y 1978, en dos localidades del secano de la IX Región: Galvarino (secano interior de la provincia de Malleco) y Trovolhue (secano costero de la provincia de Cautín). En la primera localidad, la evaluación cubrió dos temporadas y en la segunda, tres.

Se utilizó un diseño de bloques al azar, con tres repeticiones. La superficie fue de 0,0125 ha en Galvarino y 3,8 ha en Trovolhue. Los tratamientos fueron:

1. Pradera naturalizada (testigo)
2. Pradera naturalizada fertilizada
3. Pradera naturalizada fertilizada y regenerada

La fertilización se realizó en otoño, de acuerdo a análisis de suelos efectuados previos al ensayo. Para la localidad de Galvarino, se aplicaron 40 kg de N/ha (salitre sódico), 52 kg de P/ha (superfosfato triple); en Trovolhue, 55 kg N/ha y 32 kg de P/ha y 2 kg de K/ha (sulfato de potasa).

La regeneración se realizó utilizando una rastra de clavos de tracción animal y, posteriormente, se aplicó la mezcla de semillas al voleo, con una máquina de pecho ciclón. La mezcla utilizada correspondió a *Trifolium subterraneum* Mount Barker, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* Apanui, con una dosis de siembra de 10, 8 y 5 kg/ha, respectivamente.

Durante el ensayo, en ambas localidades la pradera fue utilizada con ovinos. Antes de ingresar los animales, se muestreó la pradera al azar, utilizando cuadrantes de 0,5 m² por parcela, para determinar m.s. y composición botánica (por separación manual).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las características químicas del suelo al inicio del ensayo indican que en ambas localidades el pH es ácido y el contenido de materia orgánica y de nutrientes es bajo (Cuadro 1).

CUADRO 1. Análisis químico del suelo al inicio del ensayo, en dos localidades del secano de la IX Región

TABLE 1. Chemical soil analysis at the beginning of the experiment, at two localities, in the dryland area. IX Region of Chile

Características	Localidades	
	Galvarino (S. interior)	Trovolhue (S. costero)
pH	5,8	5,6
Materia orgánica, 0/o	4,1	7,8
Nitrógeno disponible, ppm	9,6	13,4
Fósforo (Olsen), ppm.	9,1	5,7
Potasio intercambiable, ppm	267,5	165,5

Fuente: Laboratorio de Suelo, Estación Experimental Carillanca (INIA).

Secano Interior

En el Cuadro 2, se observa que el mejoramiento de la pradera, a través de la aplicación de fertilizantes y la regeneración más fertilización, durante el primer año incrementó la producción de materia seca en cifras estadísticamente significativas ($P \leq 0,01$).

Durante la segunda temporada, la pradera naturalizada testigo presentó un rendimiento similar a la temporada anterior, también con diferencias estadísticas a favor de los tratamientos fertilización y regeneración más fertilización. El incremento en producción respecto a la temporada anterior, en los tratamientos fertilizado y fertilizado-regenerado fue de un 21,7 y 34,7%, respectivamente.

CUADRO 2. Rendimiento de la pradera naturalizada bajo dos alternativas de mejoramiento (ton de m.s./ha). Secano interior, suelo rojo-arcilloso

TABLE 2. Dry matter yield of the natural pasture (ton D.M./ha) under two improved management practices at the dryland area on a red-clay soil ("rojo-arcilloso")

Tratamientos	Temporadas		Promedio 2 temporadas
	1976/77	1977/78	
Pradera naturalizada	0,63 a	0,68 a	0,65 a
Pradera naturalizada fertilizada	1,52 b	1,85 b	1,68 b
Pradera naturalizada regenerada-fertilizada	1,47 b	1,98 b	1,71 b

Cifras con distinto exponente indican diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$).

Al comparar la pradera fertilizada con el tratamiento regenerado y fertilizado, no se observaron diferencias significativas ($P \geq 0,01$) en rendimiento. Resultados similares fueron obtenidos por Goić (1969) y por Gutiérrez (1977), en suelos rojo-arcillosos de la X Región.

Secano Costero

Durante la primera temporada no se observaron diferencias significativas entre tratamientos con y sin fertilizantes ($P \geq 0,05$) (Cuadro 3). Esto coincide con los resultados obtenidos por Santamaría y Soto (1982), en un estudio similar realizado en la provincia de Valdivia.

Durante la segunda temporada, la pradera naturalizada testigo presentó un rendimiento similar al obtenido en la anterior, pero con diferencias estadísticamente significativas con los otros dos tratamientos ($P \leq 0,01$). Respecto a la primera temporada, el incremento en producción fue de 1,80 y 1,95 ton de m.s./ha, para los tratamientos que incluían fertilización y regeneración más fertilización, respectivamente.

En la tercera temporada, se observa igualmente una mayor producción de los tratamientos fertilizado y regenerado más fertilizado, con aumentos de 1,92 y 2,32 ton de m.s./ha, respectivamente, en relación al testigo. Sin embargo, estas dos formas de mejoramiento no presentaron diferencias estadísticas entre ellas ($P \geq 0,01$).

Al analizar el efecto de la fertilización y de la regeneración más fertilización con respecto al año anterior, sólo se aprecia un incremento en producción de un 8% para fertilización y 13% para fertilización más regeneración.

CUADRO 3. Rendimiento de la pradera naturalizada bajo alternativas de mejoramiento en el secano costero de la IX Región. (ton m.s./ha)

TABLE 3. Dry matter yield of the natural pasture (ton D.M./ha) under two improved management practices, in the coastal dryland area, IX Region of Chile

Tratamientos	Temporadas		
	1976/77	1977/78	1978/79
Pradera naturalizada	1,49 a	1,53 a	1,70 a
Pradera naturalizada fertilizada	1,51 a	3,33 b	3,62 b
Pradera naturalizada fertilizada—regenerada*	1,61 a	3,48 b	4,02 b

Cifras con distinto exponente indican diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$).

* Regeneración en otoño 1977.

Composición botánica

En la Figura 1, se presenta la evaluación de la composición botánica de la pradera naturalizada del secano interior (Galvarino), por efecto de la fertilización. Se aprecia una dominancia de *Agrostis tenuis* y un incremento en las leguminosas de los géneros *Trifolium*, *Lotus* y *Vicia*, en un 8,5%. Se observa una disminución de la especie *Hypochoeris radicata* y un aumento de *Echium vulgare*.

En la Figura 2, se presenta la evolución de la composición botánica de la pradera naturalizada fertilizada en el secano costero (Trovohue), al inicio y término del ensayo. Al igual que en el secano interior, se observa un predominio de *Agrostis tenuis*. También, la fertilización significó la expansión de las leguminosas (7%), representadas por las especies *Trifolium repens*, *T. filiforme*, *T. subterraneum* y *Lotus* sp. En gramíneas, manifiestan su expansión las especies *Dactylis glomerata*, *Lolium* sp. y *Bromus* sp. Referente a malezas, se observa una disminución de las especies *Rubus ulmiflorus*, *Hypochoeris radicata* y *Plantago lanceolata*.

CONCLUSIONES

La productividad de la pradera naturalizada del secano es función de la zona agroecológica. Así, en términos de rendimiento, el secano costero presenta una mayor producción de m.s. que el interior.

En ambas áreas, el mejoramiento de la pradera a través de la aplicación de fertilizantes, provoca un incremento de un 100% en la producción de forraje y un cambio en la composición florística, expresado en un aumento en 8,5 y 7% para las leguminosas, en el secano interior y costero, respectivamente. En el secano, la baja fertilidad de los suelos es uno de los factores que está limitando la producción de la pradera naturalizada.

Este tipo de praderas, caracterizado por la baja fertilidad del suelo y la agresividad de las especies presentes adaptadas a dicha condición, no permite se manifieste el potencial de producción de especies mejoradas, introducidas vía regeneración. Esta alternativa de mejoramiento, podría corresponder a una etapa posterior de desarrollo y manejo de la fertilidad del suelo, del secano costero e interior.

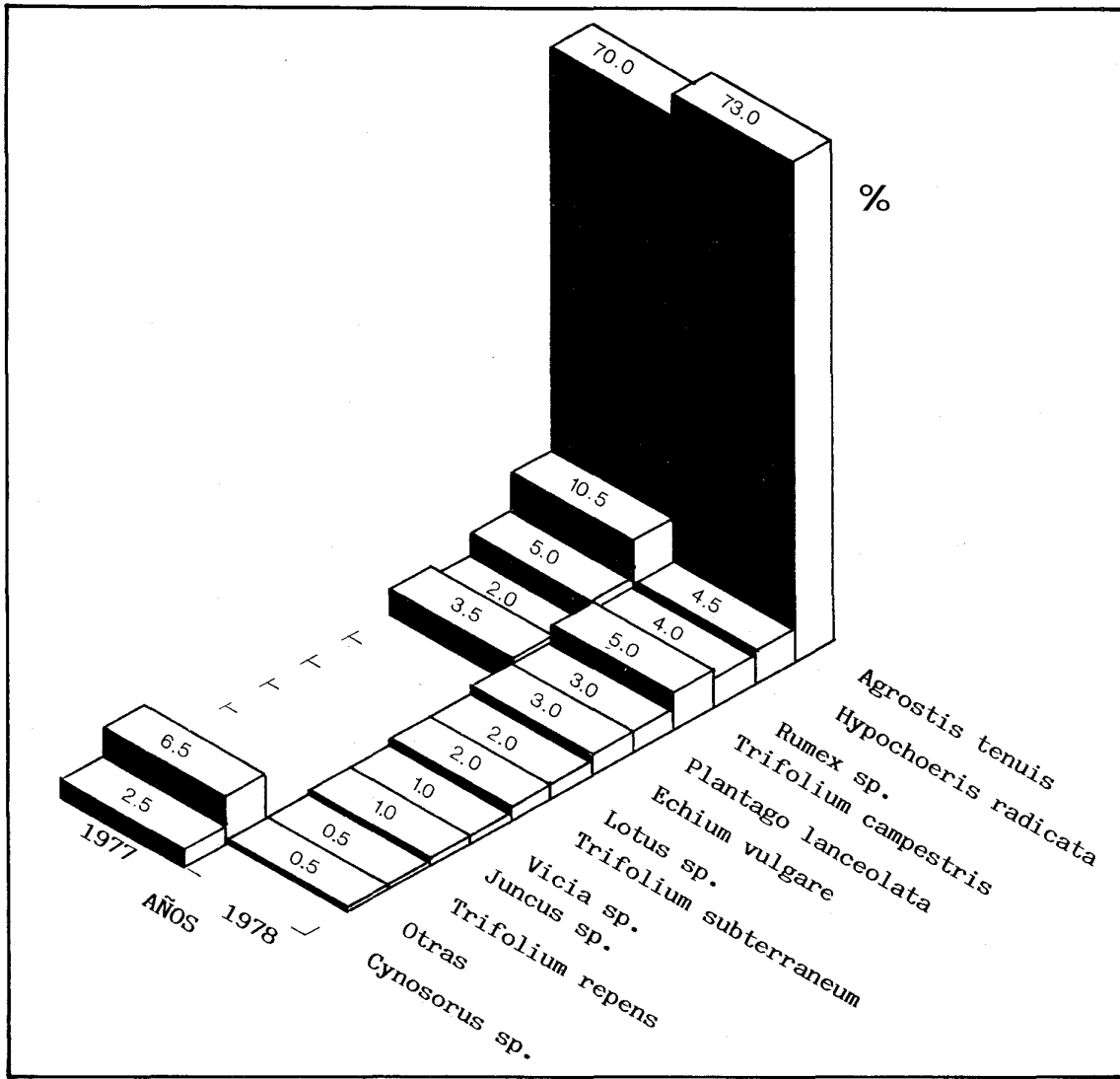


FIGURA 1. Evolución de la composición botánica de la pradera naturalizada por efecto de la fertilización. Secano interior, suelo rojo arcilloso. Galvarino, IX Región.

FIGURE 2. Changes in the botanical composition of the fertilized natural pasture in a red-clay soil, under dryland conditions. IX Region of Chile.

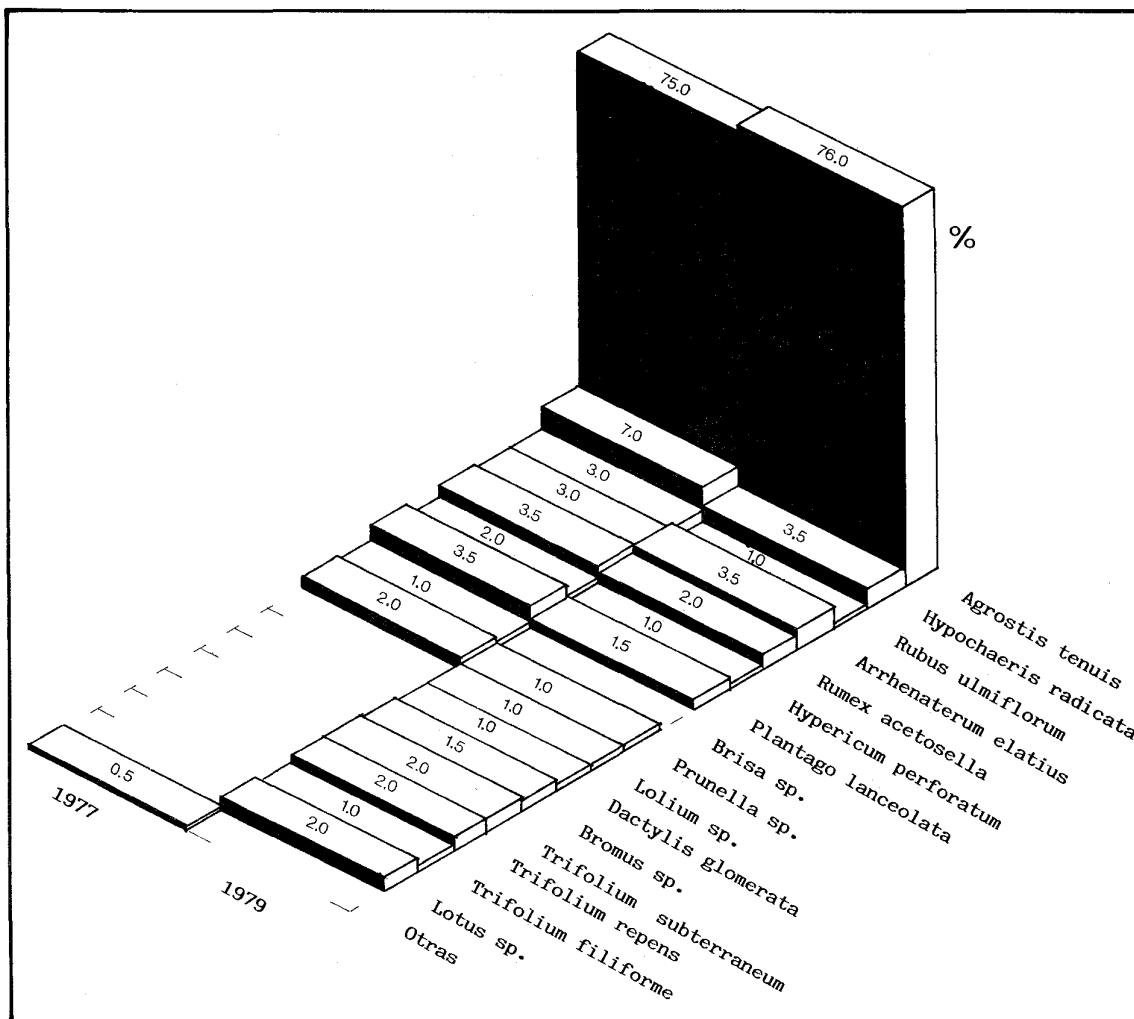


FIGURA 2. Evaluación de la composición botánica de la pradera naturalizada por efecto de la fertilización. Trovolhue, IX Región.
 FIGURE 2. Changes in the botanical composition of the fertilized natural pasture under coastal dryland conditions. IX Region of Chile.

RESUMEN

Se evaluó la pradera naturalizada en el secano interior (Galvarino) y el secano costero (San Juan de Trovolhue) de la IX Región, durante dos y tres temporadas. El objetivo fue determinar la productividad y la evolución de la composición botánica, bajo dos alternativas de mejoramiento.

Los tratamientos incluyeron: 1. testigo, sin aplicación de nutrientes; 2. incorporación de fertilizantes (40 kg de N/ha y 52 kg de P/ha, para el secano interior, y 55 kg de N/ha, 32 kg de P/ha y 2 kg de K/ha, para el costero; y 3. fertilización más regeneración con *Trifolium subterraneum*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*. Se utilizó un diseño de bloques al azar, con tres repeticiones.

En el secano interior, los rendimientos en las dos temporadas fueron 0,63 y 0,68 ton de m.s./ha, existiendo diferencias significativas ($P \leq 0,01$) con los dos tratamientos mejorados. La fertilización significó la aparición de especies de mejor valor forrajero, tales como *Trifolium campestre*, *T. subterraneum* y *Lotus* sp., alcanzando una productividad total de 1,52 y 1,85 ton de m.s./ha, para las dos temporadas; similares resultados se obtuvieron con la fertilización más regeneración (1,47 y 1,88 ton m.s./ha).

En el secano costero, la productividad de la pradera naturalizada fue superior, alcanzando 1,49; 1,53 y 1,7 ton de m.s./ha, para las tres temporadas. La aplicación de fertilizantes produjo aumentos de 1,8 y 1,92 ton de m.s./ha en el segundo y tercer año ($P \leq 0,01$); la fertilización más regeneración, dio resultados similares.

La introducción de especies, no presentó diferencias significativas en producción de m.s. y composición botánica, en relación a los tratamientos sólo con fertilizantes, en ambas localidades.

Se concluye que la fertilización es una buena alternativa de mejoramiento para este tipo de praderas, especialmente en el secano costero.

La incorporación de especies forrajeras mejoradas en los suelos de baja fertilidad en las zonas de secano estudiadas, es una alternativa de mejoramiento que debe ser considerada con posterioridad una vez superada la limitante fertilidad de estos suelos.

LITERATURA CITADA

- ACUÑA P., HERNAN, AVENDAÑO R., JULIA y OVALLE M., CARLOS. 1983. Caracterización y variabilidad de la pradera natural del secano interior de la zona Mediterránea sub-húmeda. *Agricultura Técnica* (Chile) 43 (1): 27–38.
- GOIC M., LJUBO. 1969. Potencialidad de las praderas naturales en la zona sur de Chile. *Simiente* (Chile) 39 (1–3): 12–16.
- GUTIERREZ Von H., TALIA. 1977. Regeneración de praderas en la zona sur de Chile. *Agricultura Técnica* (Chile) 37 (2): 64–71.
- INE—Instituto Nacional de Estadísticas. 1986. Estadísticas Agropecuarias, Año Agrícola 1985/1986. Uso del suelo, existencia de ganado y maquinaria agrícola. Cultivos anuales esenciales. Santiago, Chile. p.: 10–12.
- ROMERO Y., ORIELLA y GONZALEZ R., RAMON. 1978. Evaluación y productividad de una pradera natural del secano de la costa IX Región. En.: Informe Técnico 1979–1978. Área de Producción Animal. Estación Experimental Carillanca (INIA), Temuco, Chile. p.: 1–3. Documento Interno*.
- ROMERO Y., ORIELLA, GRANZOTTO del P., ALEJANDRO, CASTRO M., HUGO, ROJAS G., CLAUDIO y GONZALEZ R., RAMON. 1980. Sistema silvopastoral para el secano ocstero de Cautín (Suelos Clase VI). En.: Informe Técnico 1979–1980. Área de Producción Animal. Estación Experimental Carillanca (INIA), Temuco, Chile. p.: 67–69. Documento Interno*.
- ROSSISTER R., C. 1966. Ecology of the Mediterranean annual type pasture. *Advances in Agronomy* 18: 1–55.
- ROJANET M., JUAN LUIS. 1982. Areas agroecológicas determinantes del sistema de producción agropecuario. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca. Temuco, Chile. Año 1, Nº 1: 17–21.
- SANTAMARIA G., RODRIGO y SOTO Sch. IVAN. 1982. Comparación de alternativas de mejoramiento para una pradera natural de baja producción utilizada en producción de leche. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 79 p. (Tesis Ing. Agr.).
- VICENS O., JAIME y COSIO G., FERNANDO. 1968. Recopilación de antecedentes. En.: Ruiz N., Ignacio, Soto O., Patricio, Klee G., Germán, Soto K., Luis, Franco P., Iván y Cosio G., Fernando. 1977. Praderas de secano y sistemas de producción de carne en la cuenca del Biobío. Análisis Económico. INIA, Chillán, Chile. 21 p.

* La información contenida en estos documentos es accesible sólo a través de sus autores o autoridades del INIA.