

1 **Efecto de la cobertura del bosque de *Nothofagus antarctica***
2 **sobre la productividad de la pradera**

3
4 **Canopy effect of *Nothofagus antarctica* forest on pasture productivity**

5
6 Harald Schmidt¹, Alfredo Olivares², Claudia Silva¹, Andreas Schmidt¹

7 ¹Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Santa Rosa 11315, Santiago

8 ²Facultad de Ciencias Agronomicas, Universidad de Chile, Santa Rosa 11315, Santiago

9
10 **Resumen**

11
12 En este trabajo se analiza el efecto de la cobertura arbórea sobre el
13 crecimiento, la composición de especies y la fertilización de la pradera en un
14 ensayo de manejo silvopastoril en un bosque de ñirre. Los tratamientos en el
15 ensayo varían desde una cobertura del suelo alta de 54 %, a una cobertura media
16 de 44%, una cobertura baja de 32 %, hasta el extremo de una pradera sin
17 cobertura arbórea. En la medida que se reduce la cobertura aumenta la radiación
18 que llega al nivel de las plantas en el piso del bosque.

19
20 Los resultados más favorables del punto de vista forrajero se obtuvieron en
21 el bosque con cobertura baja. El rendimiento de materia seca acumulada al final
22 del período vegetativo en la pradera fue de 1.467 kg ha⁻¹, compuesto en un 68 %
23 por especies de interés forrajero.

24
25 En el bosque de cobertura media el rendimiento de la pradera fue un 24 %
26 mayor en peso, pero la proporción de especies de interés forrajero disminuyó. En
27 el bosque con cobertura alta la producción de la pradera disminuyó en un 28 %,
28 respecto al rendimiento con cobertura baja y la proporción de especies de interés
29 forrajero también es muy baja.

30

1 El rendimiento de la pradera en el tratamiento sin cobertura arbórea fue el
2 menos favorable, no solo fue el de menor disponibilidad de materia seca, sino que
3 el inicio de su crecimiento en la primavera fue en forma más tardía.
4

5 **1. Introducción**

6

7 En la Región de Magallanes y la Antártica Chilena el área de uso ganadero
8 abarca aproximadamente 3 millones de hectáreas. Comprende áreas de estepa y
9 estepa con matorral con bajas precipitaciones anuales que llegan hasta 300 mm y
10 áreas con precipitaciones mayores en las que se presentan bosques, vegas y
11 turbales. En los bosques con menor precipitación, entre 300 a 500 mm, domina la
12 especie ñirre (*Nothofagus antarctica* [G. Foerster] Oerst), entre 500 hasta 1200 mm
13 la lenga (*Nothofagus pumilio* [Poepp. et Endl.] Krasser) y sobre este nivel el coihue
14 de Magallanes (*Nothofagus betuloides* [Mirbel] Oersted) (Doberti y Ruz, 1981,).

15
16 Los bosques de ñirre en la región cubren una superficie de 206.474
17 hectáreas (CONAF-Conama 1999). Corresponden a los bosques más xerofíticos,
18 que se desarrollan a menudo en la zona de contacto con la estepa. Una parte
19 importante de los bosques originales fueron eliminados en el pasado para
20 transformarlos en praderas (Cruz y Lara, 1987). En ellos la actividad principal es el
21 uso ganadero; esta utilización no es eficiente, pues los bosques no se manejan
22 silviculturalmente y la actividad ganadera es de tipo extensiva. Como
23 consecuencia de esto se ha producido un deterioro en la pradera y dificultades
24 para renovar y conservar los bosques.
25

26 Los bosques de ñirre no son aptos para la producción de madera que se
27 utiliza en construcciones rurales o urbanas. De ellos sólo se extrae leña y postes
28 para el consumo en las estancias chilenas y argentinas vecinas a la frontera.
29 Estos bosques han sido sometidos a un intenso uso ganadero, con secuelas
30 negativas para los propietarios y un quiebre del equilibrio ecológico (Martinic,
31 1985).
32

1 A este costo de “humanización” del paisaje hay que agregar los incendios
2 intencionales de bosques y el proceso “natural” de su retroceso frente a la estepa,
3 debido a un prolongado período seco (Auer, 1951; Rey, 1976).

4
5 Para revertir la tendencia de deterioro de los bosques de ñirre y mejorar la
6 productividad de la pradera y el rendimiento animal en ellos, se establecieron a
7 partir del año 2005 una serie de ensayos para estudiar el manejo de los bosques
8 con un criterio silvopastoril.

9
10 Uno de los factores determinantes, que inciden en el manejo y en el
11 mejoramiento de la producción de la pradera es el grado de cobertura del dosel
12 arbóreo (Olivares, 2006). Al respecto experiencias de manejo silvopastoril en la
13 zona central del país con *Acacia caven* (Mol.)Mol., han determinado que la
14 presencia de un estrato arbóreo produce un aumento de 100 % en la
15 disponibilidad de forraje (Olivares et al, 1989), prolonga la curva de crecimiento de
16 la pradera bajo el dosel arbóreo (Castillo et al, 1990) y además influye
17 favorablemente en el comportamiento animal, no sólo por la mayor disponibilidad
18 de alimento, sino por las mejores condiciones ambientales (Olivares y Caris,
19 2004), lo que permite ahorrar la energía que se gastaría en termorregulación y
20 destinarla directamente a la producción animal. Otro de los efectos medidos es el
21 ahorro significativo en el consumo de agua de bebida de los animales (Olivares,
22 2006).

23
24 Estudios en el bosque de ñirre en la provincia de Chubut, Argentina
25 determinaron que en el bosque con alta densidad de árboles se limita la
26 penetración de la luz, restringiendo el crecimiento del estrato herbáceo. Con
27 intervenciones de raleo y limpieza en el bosque aumentó el aporte de la pradera
28 consumible para el ganado en un 113 %. La composición botánica no tuvo
29 variaciones significativas, en cambio cuando se eliminó el bosque se produjo
30 desecamiento de suelo y pérdidas en la cobertura herbácea; (Fertig, 2004).

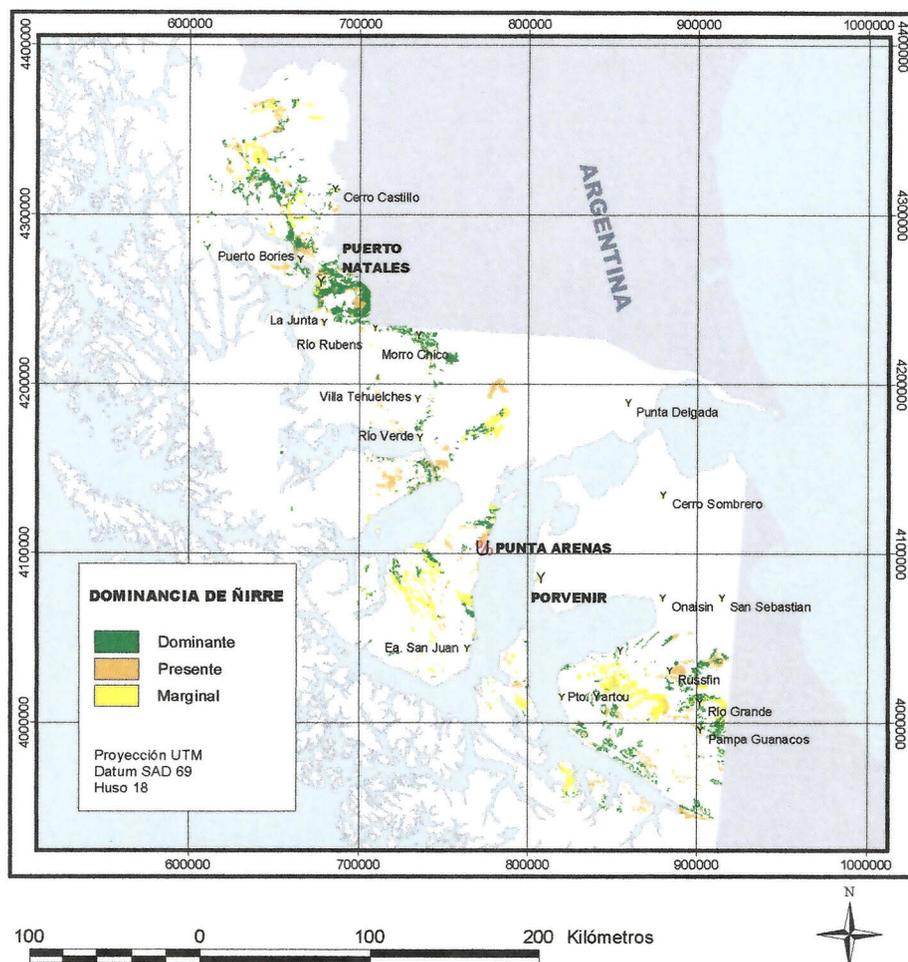
31
32 En Río Negro, Argentina, se evaluaron distintos rodales de ñirre raleados,
33 en los que se modificaron las densidades dejando 300 a 2400 árboles ha⁻¹. La

1 mayor producción de forraje se obtuvo en el bosque ralo con 300 a 500 árboles ha⁻¹
2 (Manacerda y Bonvissuto, 2001). En *Acacia farneciana* se concluyó que la
3 producción del estrato herbáceo aumenta con reducciones en la cobertura de copa
4 hasta 30 % y luego con reducciones mayores en la cobertura la producción
5 declina (Cifres et al, 1980).

7 2. Material y método

9 2.1 Área de estudio

11 El estudio se realizó en bosques de ñirre, que se utilizan normalmente como
12 invernada para el ganado bovino en los meses de mayo a octubre en el predio
13 Tranquilo, ubicado en la Provincia de Ultima Esperanza en la Región de
14 Magallanes y Antártica Chilena (51°56' S y 72°06 O) (Figura 1).



1 **Figura 1:** Mapa de distribución de los bosques de ñirre en la XII Región y ubicación
2 del ensayo de manejo silvopastoril en el sector Tranquilo
3

4 El área se encuentra en el distrito agroclimático de Punta Arenas (INIA,
5 1989). La temperatura media anual es de 5°C y la distribución de las lluvias es
6 relativamente uniforme, alcanzando un monto anual de 596 mm (Schmidt et al.
7 2003).
8

9 El predio se encuentra a 120 msnm y la topografía es plana. No se cuenta
10 con un relevamiento detallado de los suelos en el área. Dominan los suelos
11 podsoles húmicos (Ph2 – 1b) con un horizonte fuertemente lixiviado, que pueden
12 alternar con podsoles gley e histosoles en lugares con drenaje impedido (Burgos,
13 1985).
14

15 Los bosques de ñirre en el área del estudio se alternan con los de lenga y
16 se ubican en la clasificación de Bosque Magallánico Deciduo (Pisano, 1977).
17 Mientras los bosques de lenga prefieren las laderas de las montañas, los ñirres
18 aparecen preferentemente al pié de las laderas y en los valles. Del punto de vista
19 fitosociológico los bosques de *Nothofagus antartica* se agruparon en dos alianzas,
20 los bosques más secos: *Agropyro-Nothofagion antarticae* que crecen en las zonas
21 de menor precipitación en contacto con la estepa y los bosques húmedos y muy
22 húmedos: *Escallonio-Nothofagion antarticae*. Los bosques mas secos son más
23 abiertos y bajos, que alcanzan hasta 6 m de altura, en cambio los bosques
24 húmedos pueden alcanzar hasta 15 de altura en el área del estudio. En los
25 bosques mas secos se distinguen dos asociaciones: *Festuco-Nothofagetum*
26 *antarticae* que son bosques bastante abiertos, y *Triseti-Nothofagetum antarticae*.
27 En los bosques húmedos se distinguen dos asociaciones: *Escallonio-*
28 *Nothofagetum antarticae* y la más húmeda *Gunnero-Nothofagetum antarticae*, que
29 presenta mayor riqueza de especies (Roig et al., 1985).
30

31 2.2 Tratamientos y características de los rodales estudiados 32

33 Para analizar el efecto de la densidad de la cobertura del bosque de ñirre
34 sobre el crecimiento y la calidad de la pradera se eligió en el predio un sector de

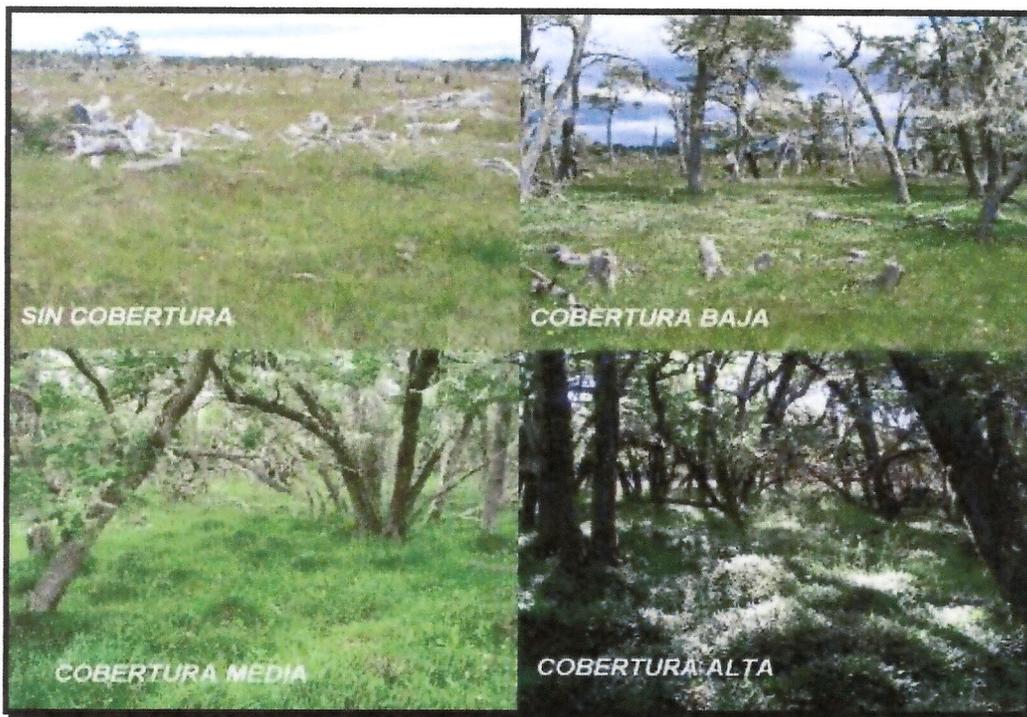
1 80 ha de características similares en cuanto a suelo y la calidad del sitio. El
2 bosque corresponde a un bosque húmedo de la asociación *Escallonio-*
3 *Nothofagetum antarticae*. En él se seleccionaron tres rodales de ñirre, que difieren
4 en cuanto al grado de cobertura y una pradera en la que aún se conservan los
5 tocones de los árboles que fueron cortados hace más de 20 años (Figura 2).

6

7 Los tratamientos estudiados fueron:

- 8 • rodal con cobertura del suelo alta de 54 %
- 9 • rodal con cobertura del suelo media de 44 %
- 10 • rodal con cobertura del suelo baja de 32 %
- 11 • pradera sin cobertura arbórea de 0 %

12



13
14

15 **Figura 2:** Ensayo con los 4 tratamientos de cobertura en el predio en el sector
16 tranquilo en la provincia de Última Esperanza.

17

18 En cada rodal se delimitó una superficie de 2 ha, en la que se distribuyeron
19 4 parcelas de 1000 m², en las que se midió el DAP de todos los árboles y la altura
20 de los árboles dominantes.

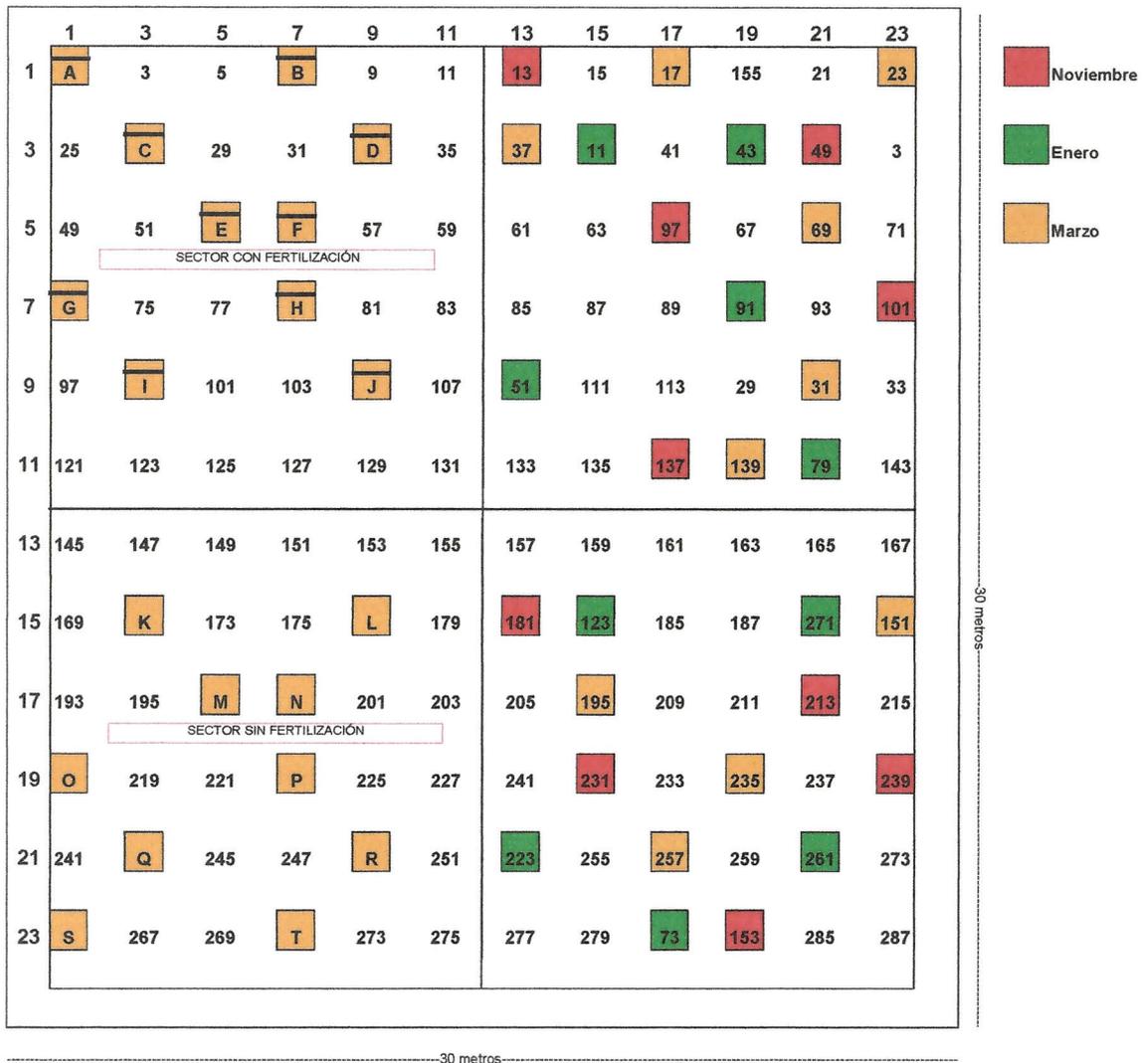
21

1 La medición de la cobertura de copas y la radiación solar disponible para la
2 pradera bajo el dosel arbóreo se hizo mediante fotografías hemisféricas. En cada
3 rodal se tomaron 34 fotografías a una altura de 1,2 m sobre el nivel del suelo con
4 una cámara digital con un lente “ojo de pescado” de 180°. Las fotografías se
5 tomaron bajo condiciones de cielo cubierto y fueron procesadas con el programa
6 Hemiview Canopy Analysis.

7
8 El parámetro utilizado para caracterizar la cobertura forestal fue la
9 Cobertura del Suelo y para caracterizar el microambiente lumínico bajo el dosel se
10 usaron el Factor de Sitio Indirecto, el Factor de Sitio Directo y el Factor de Sitio
11 Global.

12 13 2.3 Mediciones en la pradera

14
15 Para estimar la producción del estrato herbáceo en cada tratamiento se
16 usaron exclusiones de 30 x 30 m. Estas exclusiones se subdividieron en 2
17 sectores (Figura 3):
18



1
2 **Figura 3:** Esquema de la exclusión de 30 x 30 m con la distribución de las parcelas
3 de cosecha de la pradera, que incluye los sectores con y sin fertilización.

- 4
- 5 • Un sector para determinar el crecimiento de la pradera en el periodo
6 vegetativo, en él se distribuyeron en forma aleatoria 30 parcelas de 1 m².
7 En estas parcelas se hizo un corte de limpieza en otoño del año 2006 y a
8 continuación durante el período vegetativo se cosecharon 10 parcelas en
9 primavera, en verano y en otoño. En cada muestra se hizo una separación
10 de las especies para determinar composición botánica y para obtener el
11 peso de materia seca las muestras fueron secadas a 105°C por 48 horas.
- 12 • En el otro sector se analiza el efecto de la fertilización con 200 kg/ha de
13 Nitrógeno.
- 14

2.4 Análisis estadísticos

En el análisis de la cobertura y de la radiación se utilizó la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov para determinar el criterio de normalidad, el Test de Levene para la homogeneidad de las varianzas y para determinar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos un análisis de varianza de un factor (Anova).

Para el análisis estadístico de la pradera se usó un modelo completamente aleatorizado con cuatro tratamientos, tres fechas de evaluación y diez repeticiones por tratamiento en cada fecha, para evaluar las variables de interés (materia seca, proteína y digestibilidad). La formula de análisis empleada corresponde al modelo

$$Y_{ij} = \mu + Z_i + E_{ij} \quad \text{Donde:}$$

Y_{ij} = respuesta (materia seca, proteína bruta y digestibilidad)

μ = promedio general

Z_i = efecto del tratamiento (i=1-4)

E = *error experimental* (j=1-10)

Los datos se calcularon mediante análisis de varianza y comparación múltiple de Turkey.

3. Resultados

3.1 El bosque y su estructura

Los tratamientos van en una gradiente descendente desde el tratamiento de cobertura alta hasta la pradera sin árboles. En comparación con el tratamiento de cobertura alta, la reducción de las existencias en el tratamiento de cobertura media fue de 10 % en área basal y 19 % en la cobertura. En el tratamiento de cobertura baja la reducción fue de 39 % en área basal y 41 % en la cobertura. La

1 reducción de estos valores en la pradera sin cobertura arbórea fue total (Cuadro
2 1).

3

4 **Cuadro 1:** Tabla de rodal con las coberturas y las características dasométricas de los
5 bosques en el predio Tranquilo.

	Cobertura alta	Cobertura media	Cobertura baja	Sin cobertura
Altura dominante (m)	13	13	13	0
Densidad (árboles ha ⁻¹)	935	718	668	0
Área basal (m ² ha ⁻¹)	57	51	35	0
Volumen (m ³ ha ⁻¹)	417	379	255	0

6

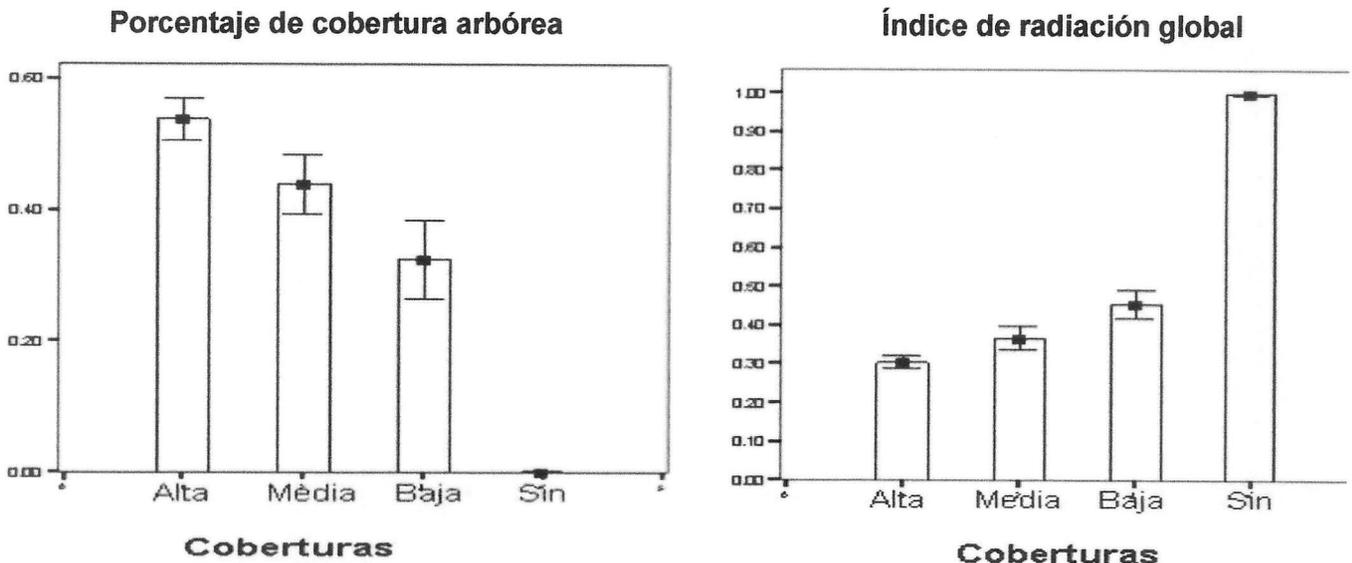
7

8 3.2 Microambiente lumínico bajo dosel

9

10 Las diferencias de cobertura de los árboles en los distintos tratamientos
11 modificaron las condiciones micro climáticas para la pradera, como se muestra en
12 la figura 4. La radiación solar directa y la indirecta disponible para la pradera en el
13 rodal con cobertura alta son de 30 %, respecto a la que llega sobre el dosel
14 arbóreo. La radiación en la pradera se eleva en el rodal con cobertura media en 23
15 % y en el tratamiento con cobertura baja en 50 %. En la pradera sin cobertura
16 arbórea no hay intercepción, por lo tanto el 100 % llega directamente a las plantas.

17



1 **Figura 4:** Porcentaje de cobertura e índice de radiación global disponible para la pradera,
2 con la indicación del error estándar. Las diferencia entre las medias para cada
3 variable son significativas en un nivel de $p < 0,05$.

6 3.3 Composición botánica y producción de la pradera

8 *Composición del estrato herbáceo*

10 De la composición botánica en el Cuadro 2, expresada como porcentaje de
11 las especies dominantes en cada situación estudiada, se puede deducir que
12 cuando aumenta la cobertura arbórea, dominan especies que normalmente se
13 desarrollan en condiciones de sombra de baja calidad forrajera, como es el caso
14 de *Blechnum pena-marina*. En cambio en la cobertura baja, dominan especies de
15 buen valor forrajero como *Trifolium repens* (trébol blanco) y *Holcus lanatus*, que
16 constituyen mas del 60 % de la composición del pastizal.

18 **Cuadro 2:** Composición botánica expresada como porcentaje de las especies según
19 tratamiento

Especies	Cobertura alta %	Cobertura media %	Cobertura baja %	Sin cobertura %
<i>Blechnum pena-marina</i>	75,5	77,5	8,8	0,0
<i>Holcus lanatus</i>	6,6	8,0	39,5	12,3
<i>Trifolium repens</i>	0,0	0,0	21,8	0,1
<i>Gunnera magellanica</i>	0,0	0,0	22,7	0,0
<i>Taraxacum officinale</i>	4,1	3,5	7,1	11,2
<i>Agrostis pyrogea</i>	0,0	0,0	0,0	18,9

22 *Producción de la pradera*

24 Si se analiza la disponibilidad del estrato herbáceo en las distintas
25 condiciones estudiadas (Cuadro 3), se puede deducir que al inicio del crecimiento
26 de la pradera, luego del período frío invernal, la disponibilidad se ve
27 significativamente favorecida por la cobertura arbórea, sin presentar diferencia

1 entre los niveles de cobertura. Esto está de acuerdo con trabajos previos que han
 2 demostrado una interacción positiva de la presencia arbórea con respecto al
 3 pastizal bajo su influencia (Lehmkuhler, et al, 1999). Además, Acholes y Archer
 4 (1997), determinaron en una sabana que la presencia del estrato arbóreo puede
 5 modificar no solo la productividad del pastizal, sino además su composición y
 6 distribución espacial. Al final del periodo de crecimiento, en el mes de marzo, las
 7 coberturas media y baja presentaron la mayor producción de pastizal. Es probable
 8 que la mayor tasa de crecimiento expresada entre enero y marzo en las
 9 coberturas alta y media sea producto de una mayor diversidad de especies donde
 10 dominan aquellas que son menos afectadas por la sombra proyectada por el dosel
 11 arbóreo (Holechek et al, 1981; Acholes y Archer, 1997).

12

13 **Cuadro 3:** Disponibilidad de materia seca del estrato herbáceo bajo la influencia del firre
 14 según época de corte

Tratamientos	n	Noviembre	Enero	Marzo
		Kg/MS/ha	Kg/MS/ha	Kg/MS/ha
Cobertura alta	10	559 a*	738 b	1.061 b
Cobertura media	10	596 a	760 b	1.812 a
Cobertura baja	10	636 a	1.349 a	1.467 ab
Sin Cobertura	10	190 b	874 b	985 b

15

*Letras distintas en las columnas indican diferencias significantes (ANOVA, $p < 0.05$)

16

17 3.4 Efecto de la fertilización sobre la producción de la pradera

18

19 Se fertilizó con una dosis de 200 kg ha^{-1} de Nitrógeno y se cosecho al final
 20 del período de crecimiento (marzo). De los resultados en el Cuadro 4 se puede
 21 comentar, que a pesar de que son datos producto solo de la fertilización con
 22 nitrógeno durante un año, se hace evidente el efecto positivo de este elemento en
 23 la pradera en todos los tratamientos.

24

25 La mejor respuesta es en la pradera sin cobertura arbórea, en la que
 26 aumentó la producción de materia seca en un 44%. En la cobertura baja el
 27 mejoramiento fue un 12%, en la media un 21% y en la alta un 25%. Esto permite
 28 pensar que hay una respuesta positiva al nitrógeno y aparentemente podría haber
 29 interacción entre fertilización y cobertura, lográndose una mejor respuesta en las

1 condiciones menos favorables. Se espera en la próxima temporada de crecimiento
2 comprobar esta tendencia.

3
4
5

Cuadro 4: Materia seca según cobertura para las situaciones con y sin fertilización

<i>Materia seca (Kg/ha)</i>			
Coberturas	Con fertilización	Sin fertilización	Diferencia (%)
Cobertura alta	1.449	1.087	25
Cobertura media	1.858	1.471	21
Cobertura baja	1.618	1.419	12
Sin cobertura	1.761	985	44

6
7
8

5. Conclusiones

9

10 El grado de cobertura del dosel arbóreo incide sobre la radiación que llega
11 al nivel del estrato herbáceo y sobre la producción y la composición botánica de
12 éste.

13

14 La presencia de una cobertura arbórea favorece la producción de la pradera
15 que se desarrolla bajo los árboles. La cantidad de materia seca en el estrato
16 herbáceo en todos los tratamientos con árboles fue mayor que la que se produjo
17 en la pradera sin cobertura arbórea.

18

19 Los mejores rendimientos de producción, como la proporción de especies
20 de interés forrajero se obtuvieron en la pradera en los bosques de ñirre con
21 cobertura media a baja.

22

23 La fertilización con nitrógeno tiene un efecto positivo sobre la producción de
24 la pradera en todos los tratamientos.

25

26 Bibliografía

27

28 ACHOLES, R.J. Y ARCHER, S.R. 1997. Tree-Grass interactions in savannas.

29 Annual Rev. Ecology systems, 28: 517-544.

30 AUER, V. 1951. Consideraciones sobre la conservación de los recursos naturales
31 de la Patagonia. Idia. 40-41: 1-36, Buenos Aires.

- 1 BURGOS, J. 1985. Clima del extremo sur de sudamerica. En: Boelcke, O., Moore,
2 D.M. y Roig, F.A.(Eds.), Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Consejo
3 Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina), Instituto de la
4 Patagonia (Chile), Royal Society Gran Bretaña, pp 10-94.
- 5 CASTILLO, H.; OLIVARES, A. Y POTTER, W. 1990. Variaciones de la humedad
6 aprovechable del suelo y su efecto en la producción de materia seca de la
7 pradera desarrollada bajo la influencia del espino. Avances en Producción
8 Animal 15 (1-2): 19-27.
- 9 CIFRES, C.; MANACORDA, M. Y BONVISSUTO, G. 1995. Manejo silvopastoral
10 en los bosques de ñirre (*Nothofagus antartica*) en la región de El Bolson-Rio
11 Negro. 1. Efecto de las diversas formas de intervención sobre la vegetación.
12 En: IV Jornadas Forestales Patagónicas 24 al 27 de octubre, San Martín de los
13 Andes, Neuquén. Pág. 42-55.
- 14 CONAF-CONAMA, 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales
15 Nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal, Comisión Nacional del Medio
16 Ambiente. Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de
17 Chile, Universidad Católica de Temuco, Santiago de Chile, 95 pp.
- 18 CRUZ, G. Y LARA, A. 1987. Vegetación del área de uso agropecuario de la XII
19 Región, Magallanes y la Antártica Chilena. Instituto de Investigaciones
20 Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile, 23 pp.
- 21 DOBERTI, H. Y RUZ, E. 1981. Aspectos climáticos de las distintas zonas
22 ecológicas de uso ganadero en la XII Región. Agricultura Técnica (Chile) 41
23 (3):153-163.
- 24 FERTIG, M. 2004. Producción forrajera en ñirrales del norte del Chubut,
25 Argentina <http://www.inta.gov.ar/sequel/info/documentos/pastures/forrajes.htm>
26 Consulta 15 enero, 2006.
- 27 HOLECHEK, J. L., VAVRA, M. AND SKOVLIN, J. 1981. Diet Quality and
28 performance of cattle on forest and grassland range. J. Anim. Sci. 53:291-298.
- 29 INIA, 1989. Mapa agroclimático de Chile. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.
30 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. 221 pp.
- 31 LEHMKUHLER, J., E.E.D. FELTON, D.A. SCHMIDT, K.J.BADER, A. MOORE,
32 M.B. HUCK, H.E. GARRET AND M.S. KERLEY. 2002. Grazing during the
33 establishment period: Methods of tree protection and impact of grazing on tree

- 1 and animal performance. In: (W. Schroeder and J. Korts, ed's). Proceedings of
2 the 7th North American Agroforestry Conference Aug. 12-15, 2001.
3 Saskatchewan, Canada. Pp. 135-143.
- 4 MARTINIC. M., 1985. La ocupación y el impacto del hombre sobre el territorio. En:
5 Boelcke, O., Moore, D.M. y Roig, F.A.(Eds.), Transecta Botánica de la
6 Patagonia Austral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
7 (Argentina), Instituto de la Patagonia (Chile), Royal Society Gran Bretaña, pp
8 81-94.
- 9 MONACERDA, M. Y BONVISSUTO, G. 2001. Uso silvopastoril de los bosques de
10 ñirre (*Nothofagus antarctica*) en Río Negro, Patagonia Argentina. Revista
11 Forestal Centroamericana N° 35
12 <<http://www.catie.ac.cr/information/RFCA/rev35/pag41-44.pdf>> Consulta 15
13 enero, 2006.
- 14 OLIVARES E.A. 2006. Relaciones entre el estrato arbóreo, el estrato herbáceo y la
15 conducta animal en el matorral de *Acacia caven* (espinal). *Sácharesse* 17 (1-2)
16 1-7.
- 17 OLIVARES, E.A. Y CARIS, Y. 2004. Conducta animal de ovinos con y sin
18 protección arborea en el secano semiarido control In: Libro de Resúmenes
19 XXIX Reunion Anual Sociedad Chilena Producción Animal. Villarrica, Chile.
20 Sociedad Chilena Producción Animal 13-15 octubre, pp 149-150.
- 21 OLIVARES, E.A.; CASTILLO, H. Y POTTER, W. 1989. Cambios del contenido de
22 humedad, composición botánica y producción de fitomasa en la pradera anual
23 mediterránea bajo la influencia del espino. *Avances en Producción Animal* 14
24 (1-2): 41-52
- 25 PISANO, E., 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia chilena, I. Comunidades
26 vegetales entre las latitudes 52 ° y 56 ° Lat. Sur. *An. Del Inst. de la Patagonia*
27 8: 121-250.
- 28 REY, B. R. 1976. Geografía Histórica de la Patagonia (1870-1960). Cervantes,
29 Buenos Aires.
- 30 ROIG, F.A., ANCHORENA, J., DOLLENZ, O., FAGGI, A.M. Y MÉNDEZ, E. 1985.
31 Las comunidades vegetales de la transecta botánica de la Patagonia Austral.
32 En: Boelcke, O., Moore, D.M. y Roig, F.A.(Eds.), Transecta Botánica de la
33 Patagonia Austral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

1 (Argentina), Instituto de la Patagonia (Chile), Royal Society Gran Bretaña, pp
2 350-519.

3 SCHMIDT, H.; CRUZ, G.; PROMIS, A. Y ALVAREZ, M. 2003. Transformación de
4 los bosques de lenga vírgenes e intervenidos a bosques manejados.
5 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Publicaciones
6 Misceláneas Forestales N° 4, 60 p.

Manejo Silvopastoril en los bosques de Ñirre en Magallanes

Manual con indicaciones prácticas para iniciar manejo silvopastoril en los bosques de ñirre dirigido a estancieros

Indice

1 Introducción

(superficie de bosques de ñirre en Magallanes – práctica actual: deterioro – revertir a través de manejo silvopastoril – consiste en adecuar la cobertura arbórea para optimizar la productividad de la pradera y facilitar la circulación de los animales - beneficios: protección microclimática y mejoramiento productivo- con cifras de mejoramiento logrados en los ensayos)

2 Práctica actual

3 Manejo silvopastoril

4 Resultados de los ensayos experimentales en los bosques de ñirre en Magallanes

5 Sistema de manejo silvopastoril recomendado

6 Aplicación (Manual)

- en que bosques de ñirre se puede hacer
- Tratamientos para transformar los bosques
- Procedimiento – plan de manejo y pasos a seguir para la aprobación
- Manejo

Manejo Silvopastoril en los bosques de Ñirre en Magallanes

Manual con indicaciones prácticas para iniciar manejo silvopastoril en los bosques de ñirre dirigido a estancieros

Indice

1 Introducción

(superficie de bosques de ñirre en Magallanes – práctica actual: deterioro – revertir a través de manejo silvopastoril – consiste en adecuar la cobertura arbórea para optimizar la productividad de la pradera y facilitar la circulación de los animales - beneficios: protección microclimática y mejoramiento productivo- con cifras de mejoramiento logrados en los ensayos)

2 Práctica actual

3 Manejo silvopastoril

4 Resultados de los ensayos experimentales en los bosques de ñirre en Magallanes

5 Sistema de manejo silvopastoril recomendado

6 Aplicación (Manual)

- en que bosques de ñirre se puede hacer
- Tratamientos para transformar los bosques
- Procedimiento – plan de manejo y pasos a seguir para la aprobación
- Manejo