

XVI
JORNADAS

TÉCNICAS FORESTALES Y AMBIENTALES

LIBRO DE RESÚMENES



**15 AL 17
DE MAYO
DE 2014**

ELDORADO - MISIONES

ORGANIZAN



Facultad de Ciencias
FORESTALES
Universidad Nacional de Misiones



EEA Montecarlo
EEA Cerro Azul



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

MISIONES
SISTEMA REGIONAL

XVI Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales

15 al 17 de Mayo de 2014

Eldorado - Misiones - Argentina

Silvicultura

Conservación y Mejora de recursos genéticos

Desarrollo Rural y Sustentable

Ecología y Biodiversidad Forestal

Productos e Industrias Forestales

Economía y Mercado de Recursos Forestales

ESTUDIO COMPARATIVO DE INTENSIDADES DE USO GANADERO POR BOVINOS Y OVINOS EN SOTOBOSQUE DE *Nothofagus antarctica* (Forster f.) Oersted Y PASTIZALES ALEDAÑOS

COMPARATIVE STUDY OF LIVESTOCK (CATTLE AND SHEEP) USE INTENSITIES IN *Nothofagus antarctica* (Forster f.) Oersted UNDERSTORY AND ASSOCIATED GRASSLANDS

M.V. Lencinas¹; R. Soler¹; G.J. Martínez Pastur¹; G. Kreps¹; P. Peri²

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CONICET). Houssay 200 (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. E-mail: *mvlencinas@gmail.com*.

² Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz (INTA)-UNPA-CONICET.

Resumen: La presencia de ganado en bosques y pastizales aledaños influye fuertemente sobre la composición y abundancia de la vegetación herbácea. En este trabajo se estudia el impacto de distintas intensidades de uso ganadero sobre las plantas vasculares del sotobosque de *Nothofagus antarctica* (ñirantales) y de los pastizales aledaños, evaluando el efecto diferencial de bovinos y ovinos sobre la conservación. Se trabajó en 12 ñirantales y 18 pastizales en la zona centro-norte de Tierra del Fuego, con diferentes intensidades de uso ganadero (bovinos u ovinos). En cada sitio se realizó una caracterización de la vegetación. Las comunidades de plantas de ñirantales fueron diferentes a las de pastizales aledaños, sin que la mayor intensidad de uso disminuyera esas diferencias. Sin embargo, dichos sitios duplicaron la cobertura de monocotiledóneas exóticas respecto de sitios con menor intensidad de uso. Estos estudios permiten avanzar sobre el conocimiento de estos ecosistemas australes y su conservación.

Palabras claves: vegetación herbácea, especies nativas, especies exóticas, Tierra del Fuego.

Summary: Livestock presence strongly influences the composition and abundance of vegetation in forests and associated grasslands. We study the impact of different intensities of livestock on vascular plant understory of *Nothofagus antarctica* (ñirantales) and

associated grasslands, evaluating the differential effect of cattle and sheep on conservation. We worked in 12 ñire forests and 18 grasslands in north-central area of Tierra del Fuego, with high and low grazing intensity (cattle or sheep). At each site, vegetation was characterized. Plant communities of ñire forests were different from grasslands, but high grazing intensity did not reduce these differences. Moreover, sites with high grazing intensity doubled exotic monocot covers compared with low grazing intensity sites. These studies allow improve the knowledge of austral ecosystems and their conservation.

Key-words: vegetation, exotic species, native species, Tierra del Fuego.

Introducción

Los ecosistemas naturales de Tierra del Fuego incluyen bosques de *Nothofagus*, arbustales, pastizales y turbales, algunos de los cuales son reconocidos internacionalmente como una de las áreas naturales más prístinas y mejor conservadas del mundo (Mittermeier et al., 2002; Rozzi et al., 2006). Sin embargo, se ha incrementado históricamente el uso de los mismos, llevándose a cabo en ellos numerosas actividades que van desde aprovechamientos forestales o silvopastoriles a actividades de recreación y turismo, las que pueden poner en riesgo la conservación de los organismos que en ellos habitan (Deferrari et al., 2001; Spagarino et al., 2001; Martínez Pastur et al., 2002) y de las funciones que sustentan. La cría de ganado doméstico (vacas y ovejas), ha sido desde la colonización una de las principales actividades productivas en la región. La presencia de ganado influye fuertemente sobre la composición y abundancia de las comunidades herbáceas. Como consecuencia se evidencian diversos grados de impacto ecológico en toda Patagonia Sur, desde la modificación de la vegetación original hasta la pérdida de la cubierta vegetal, transformación de su fisonomía o degradación del ecosistema, sobre todo de bosques, resultando en diferentes niveles de conservación de su biodiversidad y funciones originales (Peri et al., 2013).

Existen tres fuentes de impacto directo generadas por la actividad ganadera sobre los ambientes naturales: (i) el pisoteo, que se asocia a la erosión del suelo porque rompe su estructura y la compacta, a la vez que remueve la capa orgánica e incluso algunas de las plantas que ayudan a consolidarlo; y (ii) el pastoreo (en el caso de hierbas y pastos) y/o ramoneo (en el caso de especies leñosas), lo cual modifica la composición de especies de la vegetación propias de cada ecosistema, favoreciendo el desarrollo de algunas y limitando el de otras (Rosenthal y Kotanen, 1994; Cingolani et al., 2008), sobretodo en estos ecosistemas australes que evolucionaron con baja presión de herbivoría (guanacos) y (iii) facilitación del ingreso de especies invasoras (Gobbi et al., 1992).

Las reacciones de las especies que viven en estos ambientes frente a estos cambios ambientales generados por el manejo dependen de sus umbrales de tolerancia y adaptaciones particulares. Por ejemplo, se sabe que en los bosques de *Nothofagus* bajo manejo silvícola o uso ganadero se produce un impacto significativo sobre el sotobosque, donde algunas especies se perjudican con la apertura del dosel, mientras que otras incrementan fuertemente su cobertura y biomasa (Martínez Pastur et al., 2002; Soler et al., 2008; Lencinas et al., 2008a; Quinteros et al., 2010). Asimismo, pueden incorporarse especies desde otros ambientes aledaños (turbales o arbustales), que también suelen incrementar su cobertura con los disturbios (Soler et al., 2008). Finalmente, muchas especies exóticas también ingresan a estos ecosistemas luego de producido un disturbio (Soler et al., 2008; Soler, 2012).

En Patagonia Sur, las comunidades vegetales características de los bosques de *N. antarctica* difieren de las de los pastizales (Correa, 1969–1998; Moore, 1983; Roig, 1998), siendo la diversidad generalmente mayor en los pastizales que en los bosques aledaños (Lencinas et al., 2008a; 2008b; 2012a). En los bosques, predominan mayormente las dicotiledóneas, usualmente mejor adaptadas a la sombra, mientras que las monocotiledóneas son más abundantes en los pastizales. En Tierra del Fuego por otra parte, tanto el sotobosque bajo dosel de *N. antarctica* como los pastizales difieren según la zona donde desarrollen, siendo los del sur fuertemente diferentes de los de centro, norte y este de la Isla Grande, que son más semejantes entre sí (Lencinas et al., 2012b). Sin embargo, ambos ambientes presentan hasta un 38% de especies en común (Lencinas et al., 2012b), e incluyen a numerosas exóticas ampliamente distribuidas y naturalizadas, que suelen ser más numerosas y abundantes en los pastizales.

El impacto de los distintos tipos de ganado bovino y ovino sobre la biodiversidad es un tema vagamente explorado en Patagonia Sur. El ganado bovino difiere del ovino en sus hábitos de alimentación y usos del hábitat. Las ovejas son capaces de incluir más especies herbáceas y arbustivas en su dieta en comparación con el ganado vacuno (Hodgson et al., 1991), por lo que se las clasifica como herbívoros generalistas.

Por ello, el objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de distintas intensidades de uso ganadero sobre las comunidades de plantas vasculares del sotobosque de bosques de *N. antarctica* y de los pastizales aledaños, evaluando el efecto diferencial de bovinos y ovinos sobre la conservación de la mismas.

Las preguntas a responder fueron: (1) ¿el pastoreo homogeneiza las comunidades vegetales del sotobosque bajo dosel de *N. antarctica* en relación a los pastizales aledaños?, (2) ¿distintas intensidades de pastoreo generan diferencias entre las comunidades de plantas vasculares de los pastizales y bosques utilizados?, (3) ¿existe un impacto diferencial en la diversidad de plantas vasculares de bosques y pastizales originado por distinto tipo de ganado?

Materiales y métodos

Se trabajó en 12 bosques de *N. antarctica* (ñirantales) y 18 pastizales en la zona centro-norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego, sometidos a uso ganadero actual de bovinos (de raza Hereford) u ovinos (Corriedale), definido por la observación directa de ganado en el mismo. Se decidió trabajar en estas zonas (centro y norte) dada la similitud florística observada entre las mismas (Lencinas et al. 2012b). Los sitios pastoreados por bovinos fueron 8 ñirantales y 6 pastizales, mientras que en 4 ñirantales y 12 pastizales hubo ovejas. Para evaluar el impacto diferencial de distintas intensidades de uso, se buscaron sitios donde un determinado tipo de ambiente denotara un mayor y un menor uso ganadero, a menudo utilizando un alambrado como referencia. Para dicha identificación y selección, se trabajó con imágenes satelitales mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), empleando el software ArcView. En cada uno de los sitios se midió durante los meses de enero y febrero de 2014 la altura del estrato herbáceo y el estado hídrico (probeta de medición tipo TDR), mediante promedios de 5 puntos de muestreo. Además, la intensidad de uso se corroboró mediante conteo de heces en transectas de 50 m de longitud y 2 m de ancho.

La diversidad (riqueza y cobertura) de plantas vasculares presentes en cada uno de los ecosistemas identificados se evaluó mediante relevamientos visuales (Kent y Coker, 1992) durante los meses de enero y febrero de 2014, siguiendo para su identificación taxonómica a Moore (1983) y Correa (1969-1998). Las mismas se clasificaron según su taxonomía en dicotiledóneas, monocotiledóneas y pteridófitas, y según su origen, en nativas o exóticas. Para analizar en mayor profundidad estas últimas diferencias, se las diferenció entre dicotiledóneas nativas y exóticas, y monocotiledóneas nativas y exóticas. Asimismo, se estimó la cobertura relativa correspondiente a suelo desnudo u hojarasca sin vegetación, residuos (mayores a 3 cm de diámetro), musgos y hepáticas, y plantas vasculares en general.

Para la evaluación de los datos relevados, se realizaron análisis de varianza (ANDEVA) de tres vías, considerando como factores principales de análisis al tipo de vegetación (bosque o pastizal), el tipo de ganado (bovino u ovino), y la intensidad de uso ganadero (menor o mayor). Cabe mencionar que las interacciones dobles y triples de los ANDEVAs no fueron significativas para la mayoría de las variables analizadas. Las comparaciones entre medias se realizaron mediante el test de Tukey ($p < 0,05$). Asimismo, se realizaron análisis multivariados de ordenamiento (análisis de correspondencia sin tendencia o DCA) de los sitios y las especies, y de agrupamiento (procedimiento de permutaciones multi-respuesta o MRPP) para evaluar las diferencias entre grupos pre-definidos (McCune y Mefford, 1999).

Resultados y Discusión

La intensidad de uso ganadero, cuantificada a través del recuento de heces, fue corroborada (**tabla 1**), encontrándose diferencias significativas entre los sitios con menor y mayor intensidad de uso, pero no entre ñirantales y pastizales, o entre bovinos y ovinos. Por el contrario, la altura de las hierbas no denotó diferencias significativas para ninguno de los factores analizados. Por otra parte, la humedad del suelo difirió significativamente entre ñirantales y pastizales, así como entre sitios pastoreados por bovinos y ovinos, aunque no en sitios con distinta intensidad de uso.

Tabla 1. ANDEVAs de tres vías para la caracterización de los sitios según el tipo de vegetación, ganado e intensidad de uso, evaluada mediante la cantidad de heces, altura de hierbas y humedad del suelo.

Table 1. Three-way ANOVAs for site characterization by vegetation type, livestock and use intensity, using feces quantification, herb layer height and soil moisture.

Factores		Heces	Altura de hierbas (cm)	Humedad de suelo
A: Tipo de vegetación	Ñirantal	18,38	30,28	21,15 a
	Pastizal	18,88	24,32	47,7 b
	<i>F (p)</i>	<i>1,07 (0,3118)</i>	<i>2,45 (0,1320)</i>	<i>30,67 (0,0000)</i>
B: Tipo de ganado	Bovinos	16,21	26,18	48,64 b
	Ovinos	17,04	28,41	20,22 a
	<i>F (p)</i>	<i>0,06 (0,8076)</i>	<i>0,34 (0,5656)</i>	<i>35,15 (0,0000)</i>
C: Intensidad de uso	Menor	9,75 a	30,33	34,52
	Mayor	23,5 b	24,26	34,33
	<i>F (p)</i>	<i>16,54 (0,0005)</i>	<i>2,55 (0,1249)</i>	<i>0,00 (0,9681)</i>
Interacciones	<i>AxB</i>	<i>0,22 (0,6442)</i>	<i>1,26 (0,2736)</i>	<i>6,94 (0,0151)</i>
	<i>AxC</i>	<i>1,40 (0,2494)</i>	<i>1,02 (0,3236)</i>	<i>0,00 (0,9451)</i>
	<i>BxC</i>	<i>1,29 (0,2691)</i>	<i>0,21 (0,6489)</i>	<i>0,42 (0,5245)</i>
	<i>AxBxC</i>	<i>0,03 (0,8646)</i>	<i>0,29 (0,5929)</i>	<i>0,14 (0,7159)</i>

F= test de Fisher; (p) = probabilidad. Letras diferentes indican diferencias a $p < 0,005$ mediante el test de Tukey.

En cuanto a la cobertura relativa, los ñirantales presentaron significativamente más residuos que los pastizales, y menos musgos y hepáticas y plantas vasculares (**tabla 2**), sin que hubiera diferencias entre las proporciones de suelo desnudo u hojarasca sin vegetación. Por otra parte, dichas variables no presentaron diferencias significativas entre sitios pastoreados por bovinos u ovinos, mientras que la intensidad de uso repercutió significativamente solo en la cobertura de plantas vasculares, que fue mayor en sitios con mayor intensidad de uso.

Tabla 2. ANDEVAs de tres vías para la evaluación de la cobertura relativa (%) de los sitios según tipos de vegetación, ganado e intensidad de uso, clasificando la misma en suelo desnudo u hojarasca sin vegetación, residuos, musgos y hepáticas, y plantas vasculares.

Table 2. Three-way ANOVAs for relative cover (%) of each site by vegetation type, livestock and use intensity, using bare soil, debris, mosses and liverworts, and vascular plants.

Factores	Suelo sin vegetación	Residuos	Musgos y hepáticas	Plantas vasculares	
A: Tipo de vegetación	Ñirantal	8,12	18,75 b	4,69 a	68,44 a
	Pastizal	5,42	0,67 a	10,67 b	83,25 b
	<i>F (p)</i>	<i>1,04 (0,3189)</i>	<i>66,46 (0,0000)</i>	<i>7,86 (0,0104)</i>	<i>15,85 (0,0006)</i>
B: Tipo de ganado	Bovinos	4,79	9,38	8,69	77,14
	Ovinos	8,75	10,04	6,67	74,54
	<i>F (p)</i>	<i>2,22 (0,1503)</i>	<i>0,09 (0,7666)</i>	<i>0,90 (0,3537)</i>	<i>0,49 (0,4913)</i>
C: Intensidad de uso	Menor	8,38	11,17	8,71	71,75 a
	Mayor	5,17	8,25	6,64	79,94 b
	<i>F (p)</i>	<i>1,46 (0,2398)</i>	<i>1,73 (0,2021)</i>	<i>0,94 (0,3440)</i>	<i>4,84 (0,0386)</i>
Interacciones	AxB	<i>3,26 (0,0849)</i>	<i>0,09 (0,7666)</i>	<i>0,60 (0,4485)</i>	<i>2,41 (0,1352)</i>
	AxC	<i>0,92 (0,3489)</i>	<i>1,36 (0,2567)</i>	<i>7,75 (0,0108)</i>	<i>0,05 (0,8292)</i>
	BxC	<i>0,00 (0,9876)</i>	<i>2,73 (0,1125)</i>	<i>2,79 (0,1090)</i>	<i>0,00 (0,9867)</i>
	AxBxC	<i>2,61 (0,1203)</i>	<i>2,26 (0,1471)</i>	<i>2,60 (0,1213)</i>	<i>8,84 (0,0070)</i>

F= test de Fisher; (p) = probabilidad. Letras diferentes indican diferencias a $p < 0,005$ mediante el test de Tukey.

En todo este estudio se observaron 92 especies de plantas vasculares. La riqueza fue mayor en pastizales (71 especies, correspondientes a 50 dicotiledóneas, 20 monocotiledóneas y 1 pteridófita) que en ñirantales (49 especies, correspondiente a 31 dicotiledóneas, 15 monocotiledóneas y 2 pteridófitas), de las cuales 62 fueron nativas y 9 exóticas en los pastizales, mientras que 37 fueron nativas y 11 exóticas en los ñirantales.

La relación entre especies comunes a ambos ambientes y exclusivas de cada uno difirió respecto de otros estudios realizados en bosques y en pastizales (Lencinas et al., 2012b), encontrándose mayor proporción de especies exclusivas de ñirantales (23%), menor proporción de especies exclusivas de pastizales (48%) y también menor proporción de especies comunes a ambos tipos de ambiente (29%).

En el análisis de las coberturas de plantas vasculares por categorías taxonómicas, los ñirantales presentaron respecto de los pastizales, significativamente menor cobertura de monocotiledóneas y de nativas, y mayor cobertura de exóticas (**tabla 3**). No se detectaron diferencias para ninguna de estas categorías según el tipo de ganado, mientras que la intensidad de uso presentó significativamente mayor proporción de cobertura de exóticas en los sitios con mayor uso ganadero. A diferencia de lo observado en Lencinas et al. (2012b), la riqueza de especies exóticas en ñirantales fue ligeramente mayor que en pastizales (11 vs. 9 especies).

Tabla 3. ANDEVAs de tres vías para la evaluación de la cobertura relativa (%) de las plantas vasculares de cada sitio, según tipos de vegetación, ganado e intensidad de uso, clasificando la misma en dicotiledóneas, monocotiledóneas, pteridófitas, nativas y exóticas.

Table 3. Three-way ANOVAs for vascular plant relative cover (%) of each site by vegetation type, livestock and use intensity, using dicots, monocots, ferns, natives and exotics.

Factores		Dicotiledóneas	Monocotiledóneas	Pteridófitas	Nativas	Exóticas
A: Tipo de vegetación	Ñirantal	34,84	32,28 a	1,31	33,50 a	34,94 b
	Pastizal	32,81	50,19 b	0,25	73,78 b	9,48 a
	<i>F (p)</i>	<i>0,06 (0,8074)</i>	<i>5,40 (0,0298)</i>	<i>0,71 (0,4101)</i>	<i>53,58 (0,0000)</i>	<i>15,81 (0,0006)</i>
B: Tipo de ganado	Bovinos	29,98	45,68	1,48	58,75	18,4
	Ovinos	37,67	36,79	0,08	48,52	26,02
	<i>F (p)</i>	<i>0,87 (0,3606)</i>	<i>1,33 (0,2610)</i>	<i>1,22 (0,2819)</i>	<i>3,45 (0,0765)</i>	<i>1,42 (0,2467)</i>
C: Intensidad de uso	Menor	36,06	34,21	1,48	56,42	15,33 a
	Mayor	31,6	48,26	0,08	50,86	29,08 b
	<i>F (p)</i>	<i>0,29 (0,5933)</i>	<i>3,32 (0,0821)</i>	<i>1,22 (0,2819)</i>	<i>1,02 (0,3234)</i>	<i>4,61 (0,0431)</i>
Interacciones	AxB	<i>3,05 (0,0947)</i>	<i>1,63 (0,2155)</i>	<i>0,94 (0,3419)</i>	<i>0,92 (0,3481)</i>	<i>0,01 (0,9390)</i>
	AxC	<i>0,03 (0,8667)</i>	<i>0,02 (0,8999)</i>	<i>0,94 (0,3419)</i>	<i>3,78 (0,0649)</i>	<i>2,38 (0,1372)</i>
	BxC	<i>0,00 (0,9699)</i>	<i>0,01 (0,9130)</i>	<i>0,94 (0,3419)</i>	<i>2,15 (0,1572)</i>	<i>1,61 (0,2180)</i>
	AxBxC	<i>0,01 (0,9404)</i>	<i>1,78 (0,1956)</i>	<i>1,22 (0,2819)</i>	<i>3,51 (0,0743)</i>	<i>0,01 (0,9073)</i>

F= test de Fisher; (p) = probabilidad. Letras diferentes indican diferencias a $p < 0,005$ mediante el test de Tukey.

Asimismo, en el análisis según el origen para las categorías taxonómicas analizadas, solo se detectaron diferencias significativas para las monocotiledóneas, tanto nativas como exóticas (**tabla 4**). Las monocotiledóneas nativas fueron significativamente mayores en los pastizales que en los ñirantales, y a la inversa para las exóticas. Asimismo, a mayor intensidad de uso se observó una mayor cobertura de monocotiledóneas exóticas, sin detectarse diferencias para las monocotiledóneas nativas.

Muchas de las especies exóticas más comunes y observadas en todos los ambientes (ej., *Achillea millefolium*, *Cerastium fontanum*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosella*, *Veronica serpyllifolia*, *Taraxacum officinale*) fueron introducidas desde Europa y actualmente están naturalizadas tanto en comunidades disturbadas como no disturbadas (Moore 1983). Otras especies exóticas (e.g., *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*) suelen dominar en suelos disturbados, tales como los producidos por efecto del ganado (Moore, 1983; Roig, 1998), y en este estudio estuvieron exclusivamente en bajo dosel arbóreo. Asimismo, se observaron algunas exóticas que suelen ser incorporadas como mejoradoras del forraje natural por los dueños de las estancias (e.g., *Holcus lanatus*, *Phleum pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*). Por último, cabe señalar que la invasiva *Hieracium pilosella* fue observada en el 33% de los pastizales estudiados, con coberturas promedio del 2%, siendo necesarios mayores estudios para analizar su tasa de avance e impacto sobre el resto de la vegetación nativa.

Tabla 4. ANDEVAs de tres vías para la evaluación de la cobertura relativa (%) de las plantas vasculares de cada sitio, según tipos de vegetación, ganado e intensidad de uso, clasificando la misma en dicotiledóneas nativas y exóticas, y monocotiledóneas nativas y exóticas.

Table 4. Three-way ANOVAs for vascular plant relative cover (%) of each site by vegetation type, livestock and use intensity, using native and exotic dicots, and native and exotic monocots.

Factores		Dicotiledóneas	Dicotiledóneas exóti-	Monocotiledóneas	Monocotiledóneas
		nativas	cas	nativas	exóticas
A: Tipo de vegetación	Ñirantal	19,41	15,44	12,78 a	19,44 b
	Pastizal	26,87	5,94	46,66 b	3,53 a
	<i>F</i> (<i>p</i>)	1,10 (0,3058)	3,52 (0,0740)	20,86 (0,0002)	23,77 (0,0001)
B: Tipo de ganado	Bovinos	21,92	8,06	35,35	10,27
	Ovinos	24,35	13,32	24,09	12,7
	<i>F</i> (<i>p</i>)	0,12 (0,7363)	1,08 (0,3100)	2,30 (0,1434)	0,55 (0,4652)

C: Intensidad de uso	Menor	28,27	7,79	26,67	7,48 a
	Mayor	18,01	13,59	32,77	15,49 b
	<i>F (p)</i>	2,08 (0,1634)	1,31 (0,2640)	0,68 (0,4199)	6,02 (0,0225)
Interacciones	AxB	2,72 (0,1132)	0,27 (0,6080)	1,08 (0,3109)	0,45 (0,5072)
	AxC	0,00 (0,9804)	0,10 (0,7585)	1,57 (0,2238)	6,58 (0,0177)
	BxC	0,25 (0,6206)	0,41 (0,5263)	0,59 (0,4493)	2,16 (0,1554)
<i>F (p)</i>	AxBxC	0,00 (0,9988)	0,02 (0,9015)	1,44 (0,2429)	0,16 (0,6886)

F= test de Fisher; (p) = probabilidad. Letras diferentes indican diferencias a $p < 0,005$ mediante el test de Tukey.

Por último, fue posible observar grandes diferencias en el ordenamiento de ñirantales y pastizales mediante DCA (**figura 1**), las cuales fueron confirmadas mediante MRPP ($T=-13,82$; $A=0,1350$; $p < 0,0001$), y no así entre tipos de ganado o intensidades de uso.

El uso ganadero tradicional, usualmente extensivo y poco planificado al que históricamente se sometieron los bosques de *Nothofagus* está siendo actualmente re-orientado hacia un uso silvopastoril sustentable, cuya implementación se ha ido incrementando en Santa Cruz y Tierra del Fuego durante los últimos años. El estudio de los sistemas de pastoreo tradicionales (continuos o continuos estacionales) en forma comparativa con los sistemas silvopastoriles debería incrementarse para brindar más herramientas que permitan evaluar el uso sustentable de los bosques y de su vegetación herbácea asociada, la conservación de la biodiversidad, y el impacto diferencial entre la cría de ovinos y bovinos en este tipo de ambientes.

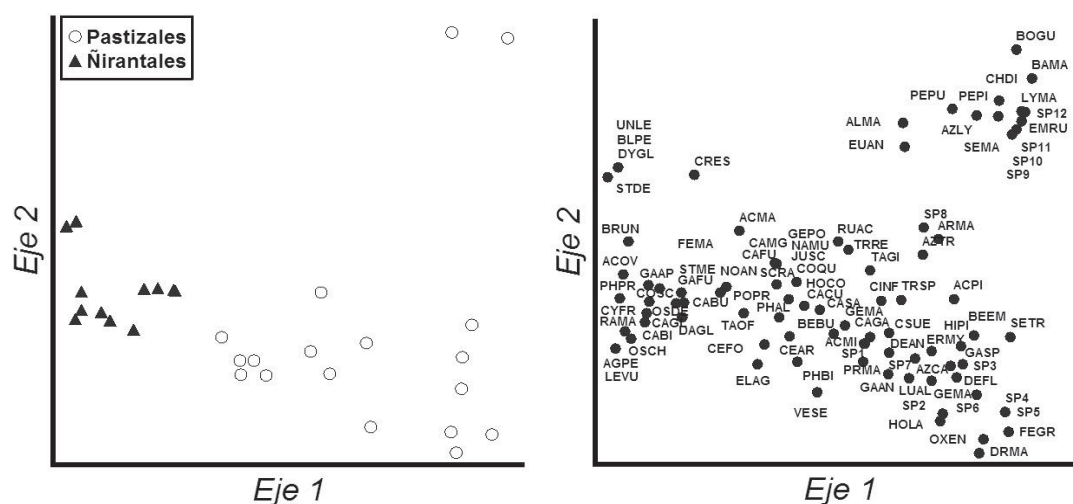


Figura 1. DCA de los sitios (izquierda) y las especies (derecha), resaltando las diferencias entre ñirantales y pastizales. Autovectores: Eje 1=0,636; Eje 2=0,226. Varianza total: 3,834.

Figure 1. DCA for sites (left) and species (right), highlighting differences among forests and grasslands. Eigenvalues: Axis 1=0.636; Axis 2=0.226. Total variance: 3.834.

Conclusiones

En este estudio, las comunidades de plantas vasculares de los ñirantales sometidos a pastoreo fueron diferentes a las de los pastizales aledaños, sin que la mayor intensidad de uso ganadero llegara a moderar dichas diferencias. Asimismo, se encontraron diferencias leves entre distintas intensidades de uso, siendo éstas dadas mayormente por una desigual cobertura de monocotiledóneas exóticas, que duplica en los sitios con mayor intensidad de uso a la observada en sitios con menor intensidad de uso. Por otra parte, no se detectaron diferencias significativas entre los distintos tipos de ganado, aunque se observaron diferencias marginales en la cobertura de dicotiledóneas (mayor en bovinos que en ovinos) y tendencias a un mayor incremento de las coberturas de dicotiledóneas exóticas bajo carga ovina.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el proyecto PICT2012-1028 (AN-PCyT) “Impacto del uso ganadero sobre las comunidades vegetales y su entomofauna asociada, a lo largo de un gradiente latitudinal en ambientes boscosos de Patagonia Sur”.

Bibliografía

- Cingolani AM; Noy-Meir I; Renison DB; Cabido M. 2008. La ganadería extensiva, ¿es compatible con la conservación de la biodiversidad y de los suelos? *Ecología Austral* 18:253-271.
- Correa MN. 1969–1998. Flora Patagónica. Colección Científica INTA Tomo 8. Parts II, III, IVb, V, VI y VII. Buenos Aires.
- Deferrari G; Camilion C; Martínez Pastur G; Peri P. 2001. Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle: 2. Birds. *Biodiv. Conserv.* 10: 2093-2108.
- Gobbi M; Puntieri J; Calvelo S. 1995. Post-fire recovery and invasion by alien plant species in a South American woodland-steppe ecotone. Pp. 105-115 en: Pyšek P, K Prach, M Rejmánek, M Wade (eds.). *Plant Invasions: General Aspects and Special and Special Problems*. Amsterdam, Netherlands: SPB Academic Publishing.
- Hodgson J; Forbes TDA; Arivivstrong RH; Beatti MB; Hunter E. 1991. Comparative studies of the ingestive behaviour and herbage intake of sheep and cattle grazing indigenous hill plant communities. *J. Appl. Ecol.* 28: 205.
- Kent M; Coker P. 1992. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. CRC Press-Belhaven Press, London, United Kingdom. 363 pp.
- Lencinas MV; Martínez Pastur G; Solán R; Gallo E; Cellini JM. 2008a. Forest management with variable retention impact over bryophyte communities of *Nothofagus pumilio* understory. *Forstarchiv* 79: 77-82.

- Lencinas MV; Martínez Pastur G; Rivero P; Busso C. 2008b. Conservation value of timber quality versus associated non-timber quality stands for understory diversity in *Nothofagus* forests. *Biodiv. Conserv.* 17(11): 2579-2597.
- Lencinas MV; Martínez Pastur G; Cellini JM; Busso C. 2012a. Improvement in conservation value of insect communities in South Patagonian forests managed with variable retention, in: Thangadurai, D., Busso, C., Abarca Arenas, L., Jayabalan, S. (Eds.), *Frontiers in biodiversity studies*. IK International Publishing House. New Delhi, pp 118-130.
- Lencinas MV; Martínez Pastur G; Peri PL; Soler R; Ivancich H; Cellini JM; Barrera M. 2012b. Diversidad de herbáceas y coleópteros en sistemas silvopastoriles de Tierra del Fuego. 2° Congr. Nac. Sist. Silvopastoriles. Santiago del Estero, 9-11 Mayo.
- Martínez Pastur G; Peri P; Fernández C; Staffieri G; Lencinas MV. 2002. Changes in understory species diversity during the *Nothofagus pumilio* forest management cycle. *J. Fore. Res.* 7(3): 165-174.
- Mccune B; Mefford MJ. 1999. *Multivariate analysis of ecological data*. MjM Software Design, Oregon.
- Mittermeier R; Mittermeier C; Robles-Gil C; Pilgrim J; Fonseca G; Brooks J; Konstant J. 2002. *Wilderness: Earth's last wild places*. Cemex and Conservation International, Washington, 573 pp.
- Moore DM. 1983. *Flora of Tierra del Fuego*. Anthony Nelson, England.
- Peri PL; Lencinas MV; Martínez Pastur G; Wardell-Johnson GW; Lasagno R. 2013. Diversity patterns in the steppe of Argentinean southern Patagonia: Environmental drivers and impact of grazing. En: *Steppe Ecosystems: Biological Diversity, Management and Restoration* (Eds. M.B. Morales Prieto, J. Traba Díaz). Capítulo 4, pp. 73-95. Nova Science Publishers, Inc. Hauppauge, New York, United States of America. 346 pp.
- Quinteros Q; Hansen N; Kutschker A. 2010. Composición y diversidad del sotobosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) en función de la estructura del bosque. *Ecología Austral* 20: 225-234.
- Roig F. 1998. La Vegetación de la Patagonia. In: Correa M (ed) *Flora Patagónica*. INTA Colección Científica. Tomo VIII, vol I. Buenos Aires.
- Rosenthal JP; Kotanen PM. 1994. Terrestrial plant tolerance to herbivory. *Tr. Ecol. Evol.* 9: 145-148.
- Rozzi R; Massardo F; Berghoefer A; Anderson CB; Mansilla A; Mansilla M; Plana J. 2006. *Reserva de Biósfera Cabo de Hornos*. Ediciones de la Universidad de Magallanes. Punta Arenas, Chile, p. 274.
- Soler RM. 2012. *Regeneración natural de Nothofagus antarctica en bosques primarios, secundarios y bajo uso silvopastoril*. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Córdoba. 144 p.
- Soler RM; Lencinas MV; Martínez Pastur G; Bassino E. 2008. Valor de conservación de plantas del sotobosque en bosques de *Nothofagus antarctica* bajo manejo silvopastoril. III C. Nac. Conserv. Biodiv. Bs. As., 11-14 de Agosto.
- Spagarino C; Martínez Pastur G; Peri PL. 2001. Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle: 1. Insects. *Biodiv. Conserv.* 10: 2077-2092.