

Catálogo de la flora vascular de INIA Tamel Aike, Coyhaique, Chile

Laura Sánchez-Jardón¹. Miguel Ángel Casado¹. Alejandro del Pozo².
Carlos Ovalle³. José Manuel de Miguel¹.

¹Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid.
C/ José Antonio Novais 2. 28040 Madrid, España.

²Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Casilla 747, Talca, Chile.

³Centro Regional de Investigación La Cruz, INIA, Región de Valparaíso, Chile.

laurasj@bio.ucm.es macasado@bio.ucm.es adelpozo@utalca.cl
covalle@inia.cl demiguel@bio.ucm.es.

Resumen: El catálogo forma parte de la Tesis doctoral '*Bases ecológicas para implementar un sistema de uso silvopastoral en la región patagónica de Aysén, Chile*'. Se presentan las especies registradas y una caracterización ecológica de las especies herbáceas realizada mediante una metodología objetiva de fácil aplicación. La información es relevante para otros sistemas de pastoreo en territorios fragmentados de bosques de *Nothofagus caducifolios* de la región y otras similares de la Patagonia chilena y argentina.

Palabras clave: *Nothofagus pumilio*; Patagonia chilena; sistemas agroforestales; caracterización ecológica.

INTRODUCCIÓN

La región de Aysén, en la Patagonia norte de Chile, representa una historia reciente de colonización, que ha transformado grandes extensiones de bosques caducifolios de lenga (*Nothofagus pumilio* [Poepp. & Endl.] Krasser) y ñire (*N. antarctica* [Forster] Oerst.) en explotaciones ganaderas y fragmentos dispersos de estos bosques nativos. Actualmente existen en la región dos sistemas de uso de los recursos naturales, el ganadero y el forestal, cuya gestión se ha desarrollado de manera independiente. Esta gestión independiente de bosques y praderas ha tenido importantes consecuencias ambientales, como una intensa erosión del suelo y la pérdida de especies nativas asociadas a los ecosistemas originales (OTERO, 2006).

La Tesis doctoral '*Bases ecológicas para implementar un sistema de uso silvopastoral en la región patagónica de Aysén, Chile*' (SÁNCHEZ-JARDÓN, 2012) propone el uso silvopastoral de los bosques alterados de lenga, como una alternativa a la ganadería extensiva en praderas desarboladas. La filosofía de este trabajo se basa en los beneficios agronómicos y ambientales atribuidos a los sistemas de uso silvopastoral en

otras regiones del mundo y en la consideración de que la gestión de los recursos naturales requiere un conocimiento científico previo de los ecosistemas implicados. El objetivo general es cuantificar y caracterizar el efecto de la cobertura arbolada de lenga sobre la estructura y productividad de las comunidades herbáceas. Para ello se analiza la respuesta de las especies frente a la estructura del arbolado considerando dos escenarios ambientales diferentes pero complementarios: parcelas distribuidas en un gradiente de cobertura arbolada, desde bosques densos hasta praderas abiertas sin arbolado, y zonas de contacto nítido entre bosques densos y praderas abiertas. Estas parcelas se situaron en la finca experimental del Centro Regional de Investigación Tamel Aike, administrado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile.

En este trabajo se presentan la lista de las especies registradas en esta finca y una caracterización ecológica de las especies herbáceas, basada en: su abundancia relativa en la comunidad, su hábito forestal y su respuesta a la posición relativa de los árboles (bajo las copas o lejos de ellas), y su tipo de distribución espacial en las parcelas de estudio.

La información proporcionada es relevante para reconocer las principales especies, así como para analizar su respuesta a la cobertura arbolada, en los sistemas de pastoreo extensivo en territorios fragmentados de bosques de *Nothofagus* caducifolios de esta región y otras similares de la Patagonia chilena y argentina. Desde el punto de vista docente su interés es doble. Por una parte, proporciona una guía fotográfica útil para diferenciar las principales especies herbáceas de la región patagónica. Por otra parte, proporciona una metodología sencilla para caracterizar las preferencias ambientales de estas especies. Esta metodología puede ser aplicada a cualquier situación ambientalmente heterogénea donde se reconozca la existencia de factores ambientales de acción directa sobre la vegetación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE INIA TAMEL AIKE

Tamel Aike es una finca experimental de INIA, ubicada en el sector de valle Simpson (comuna de Coyhaique, Región de Aysén, Chile; 45°58' S, 72°08' W, 590 m.s.n.m.; Fig. 1). La finca contiene un área de unas 50 ha con un paisaje mosaicista que combina zonas de arbolado de lenga y praderas abiertas desarboladas. El área es pastoreada por ganado vacuno durante los meses de verano, de acuerdo con la práctica tradicional (SÁNCHEZ-JARDÓN, 2012).

El valle Simpson se sitúa en la zona agroclimática de condiciones climáticas intermedias entre los bosques siempreverdes dominados por las especies perennifolias de *Nothofagus* próximos a la costa, y la estepa patagónica hacia la frontera con Argentina (HEPP, *et al.* 1988, LUEBERT y PLISCOFF, 2006). Es uno de los primeros valles ganaderos colonizados y poblados por los pioneros a principios del siglo XX en la región. Los suelos son principalmente sedimentarios, con influencia de cenizas volcánicas y altamente susceptibles a la erosión (HEPP *et al.*, 1988). El clima es templado frío, con fuertes vientos. Los promedios climáticos de una serie de 20 años fueron obtenidos de la estación

meteorológica más cercana, en el Aeródromo Teniente Vidal, cerca de la ciudad de Coyhaique (DMN, 1980-2006) e indican que la temperatura media anual es de 8°C, la temperatura media de las máximas (enero, el mes más cálido) es de 19°C y la media de las mínimas (julio, el mes más frío) es -0,5°C. La precipitación media anual es de 994 mm, y los meses más calurosos (enero-marzo) tienen el mínimo de precipitación. Este clima limita la duración de la temporada de crecimiento a seis meses aproximadamente, de septiembre a marzo-abril (SÁNCHEZ-JARDÓN, 2012).

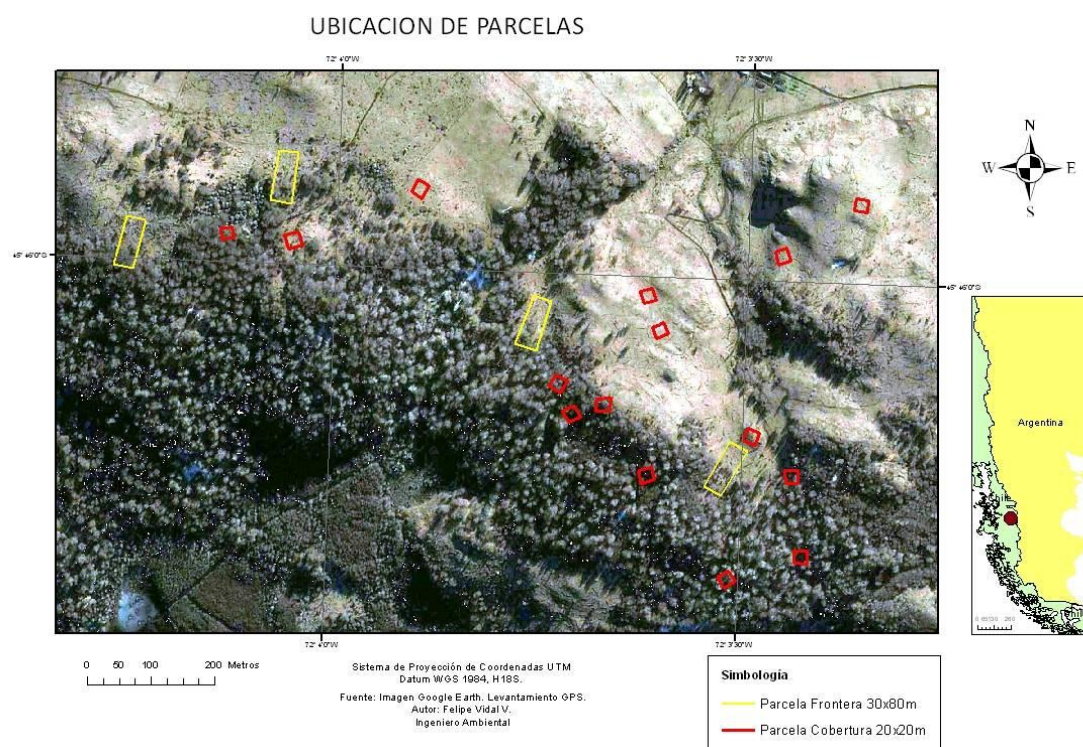


Figura 1. Ubicación geográfica de las parcelas de estudio dentro de la finca de INIA Tamel Aike: sistema de proyección de coordenadas UTM, Datum 1984, H18S; fuente: Google Earth, Levantamiento GPS; autor: Felipe Vidal. Modificado de SÁNCHEZ-JARDÓN 2012.

LISTA DE ESPECIES

Los muestreos de vegetación se realizaron durante el periodo de máximo desarrollo vegetativo (enero) de los años 2007 y 2008. El primer año fue similar en temperatura y precipitación al promedio climático, mientras que el segundo fue más cálido y seco (SÁNCHEZ-JARDÓN, 2012). La determinación de especies siguió a CORREA (1969-1999). La nomenclatura siguió el Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (ZULOAGA *et al.*, 2008). En cada uno de los 15 puntos de muestreo del gradiente de cobertura arbórea se delimitaron parcelas de 20x20m, dentro de las cuales se distribuyeron 10 cuadrados de 50x50cm, diferenciando los que estaban bajo copa o fuera de la copa de los árboles. En las 4 zonas de contacto nítido entre bosques densos y praderas abiertas se realizaron transectos perpendiculares a la frontera ecológica de

80x10m (40 m a cada lado del contacto). En cada transecto se distribuyeron 9 parcelas de 10x10m en las que se evaluó la abundancia de cada especie. Se registraron 36 especies herbáceas, distribuidas en 33 géneros y 17 familias (Tabla 1). De ellas, dos eran helechos. Las familias más frecuentes fueron *Poaceae* (7 especies), *Asteraceae* (6 especies), *Caryophyllaceae* y *Rosaceae* (4 especies cada una).

División, Clase	Familia	Especie	Ciclo de vida
<i>Angiospermae</i> , <i>Liliopsida</i> (monocotiledóneas)	<i>Juncaceae</i>	<i>Luzula racemosa</i> Desv.*	P
	<i>Orchidaceae</i>	<i>Codonorchis lessoni</i> (Brongn.) Lindl.*	P
	<i>Poaceae</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv.	P
	<i>Poaceae</i>	<i>Bromus setifolius</i> J. Presl *	P
	<i>Poaceae</i>	<i>Dactylis glomerata</i> L.	P
	<i>Poaceae</i>	<i>Elymus angulatus</i> J. Presl*	P
	<i>Poaceae</i>	<i>Festuca gracillima</i> Hook*	P
	<i>Poaceae</i>	<i>Holcus lanatus</i> L.	P
<i>Angiospermae</i> , <i>Magnoliopsida</i> (dicotiledóneas)	<i>Poaceae</i>	<i>Poa pratensis</i> L.	P
	<i>Asteraceae</i>	<i>Adenocaulon chilense</i> Less.*	P
	<i>Asteraceae</i>	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	A
	<i>Asteraceae</i>	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	P
	<i>Asteraceae</i>	<i>Leucheria</i> spp.*	P
	<i>Asteraceae</i>	<i>Madia sativa</i> Mol.*	A
	<i>Asteraceae</i>	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	P
	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Cerastium arvense</i> L.	P
	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	A
	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Silene magellanica</i> (Desr.) Bocquet*	P
	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	A
	<i>Fabaceae</i>	<i>Trifolium repens</i> L.	P
	<i>Fabaceae</i>	<i>Vicia nigricans</i> Hook. et Arn.*	P
	<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium magellanicum</i> Hook. f.*	P
	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i> L.	P
	<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex acetosella</i> L.	P
	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Anemone multifida</i> Poir.*	P
	<i>Rosaceae</i>	<i>Acaena ovalifolia</i> Ruiz et Pav.*	P
	<i>Rosaceae</i>	<i>Acaena pinnatifida</i> Ruiz et Pav.*	P
	<i>Rosaceae</i>	<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Duch.*	P
<i>Rosaceae</i>	<i>Geum magellanicum</i> Pers.*	P	
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium aparine</i> L.	A	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Veronica arvensis</i> L.	A	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	P	
<i>Umbeliferae</i>	<i>Osmorhiza chilensis</i> Hook. & Arn.*	P	
<i>Violaceae</i>	<i>Viola maculata</i> Cav.*	P	
<i>Pteridophyta</i> (helechos)	<i>Blechnaceae</i>	<i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn*	P
	<i>Ophioglossaceae</i>	<i>Botrychium dusenii</i> (Christ.) Alston*	P

Los asteriscos (*) indican las especies nativas, según MARTICORENA Y QUEZADA (1985)

Tabla 1. Lista de las especies herbáceas registradas en las parcelas de estudio. Para cada especie se indica el ciclo de vida perenne (P) o anual (A).

También se registraron ocho especies leñosas arbustivas, todas nativas (Tabla 2).

Familia	Especie
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio magellanicus</i> Hook. & Arn.
<i>Berberidaceae</i>	<i>Berberis microphylla</i> G. Forst
<i>Berberidaceae</i>	<i>Berberis serratodentata</i> Lechler
<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus disticha</i> (Hook. f.) Urban
<i>Poaceae</i>	<i>Chusquea culeou</i> E. Desv.
<i>Thymelaceae</i>	<i>Ovidia andina</i> (Poepp. & Endl.) Meisn.
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Ribes cucullatum</i> Hook. & Arn.
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Ribes magellanicum</i> Poir.

Tabla 2. Lista de las especies arbustivas registradas en las parcelas de estudio.

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS

Para cada especie herbácea se presenta la siguiente información:

1. Información básica de la especie: familia; carácter nativo o no nativo en la región (según MARTICORENA y QUEZADA, 1985).
2. Valores promedio de abundancia en las parcelas en los dos años de estudio (n=300). Se indica también el rango absoluto (valor mínimo y valor máximo).
3. Hábito forestal. En cada parcela se evaluó la abundancia (cobertura media) de cada especie y la radiación fotosintéticamente activa (PAR) transmitida a través del dosel. La PAR, medida con un ceptómetro de 0,8 m de longitud (modelo AccuPAR PAR-80, Decagon Devices INC., USA), se utilizó como medida de interceptación de la radiación en el dosel arbóreo. Los valores promedio de abundancia de los 10 cuadrados de 50x50cm se relacionaron con los valores promedio de PAR en cada parcela 20x20m en el gradiente de cobertura, en los dos años de estudio (gráfica inferior izquierda en la ficha de cada especie: 2007 línea continua y 2008 línea discontinua), indicando el coeficiente de determinación (R^2) de las funciones (lineal o cuadrática) significativas. Esta información se complementó con la abundancia diferencial en las parcelas de frontera y con la posición respecto a la copa del árbol (fuera o bajo), lo que permitió clasificar las especies en:
 - i. Exclusivamente forestales: sólo aparecen en bosques densos o medio densos y siempre bajo las copas de los árboles.

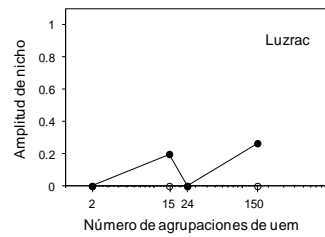
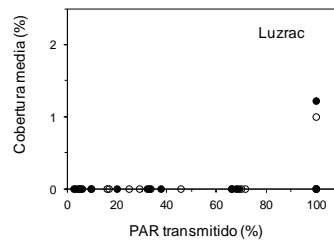
- ii. Preferentemente forestales: disminuyen su abundancia al aumentar el valor de PAR y generalmente prefieren el ambiente bajo las copas de los árboles.
 - iii. Indiferentes al ambiente forestal: aparecen en todo el gradiente de PAR.
 - iv. Preferentemente no forestales: aumentan su abundancia al aumentar el valor de PAR y generalmente prefieren el ambiente lejos de las copas de los árboles.
 - v. Exclusivamente no forestales: sólo aparecen en praderas abiertas o con arbolado disperso y siempre lejos de las copas de los árboles.
4. Respuesta a la posición respecto a la copa del árbol: bajo y fuera de la influencia de la copa. Los valores de abundancia promedio de cada situación se compararon mediante una prueba T de Student para datos pareados (bajo/fuera) de cada parcela. Se indican las abundancias promedio bajo y fuera de la influencia de copa, así como las diferencias significativas ($p < 0,05$) y no significativas ($p > 0,05$).
5. Tipo de distribución espacial. Se analizó mediante espectros de amplitud de nicho (DE PABLO *et al.*, 1982) a diferentes escalas de detalle espacial, obtenidas al agrupar los cuadrados ($n = 150$), las facies (bajo y fuera de la copa; $n = 24$), parcelas (agrupación de los 10 cuadrados de cada parcela; $n = 15$) y sectores (agrupación de los cuadrados de cada facies; $n = 2$), en cada año de estudio (gráfica inferior derecha de la ficha de cada especie: 2007 línea continua y 2008 línea discontinua). Esta técnica permite caracterizar el nicho espacial promedio de las especies y clasificarlas como:
- vi. Especies especialistas: amplitud de nicho menor de 0,3. Presentan valores de abundancia muy diferentes entre las distintas unidades de análisis de cada escala.
 - vii. Especies intermedias: amplitud de nicho entre 0,3 y 0,7. Presentan valores de abundancia variables entre las distintas unidades de análisis de cada escala.
 - viii. Especies generalistas: amplitud de nicho mayor de 0,7. Presentan valores de abundancia similares entre las distintas unidades de análisis de cada escala.

MONOCOTILEDÓNEAS

Luzula racemosa Desv.



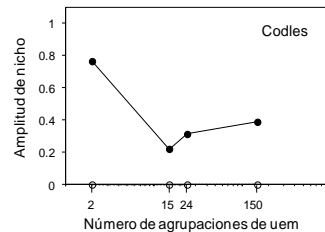
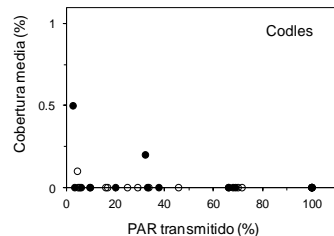
- (1) Fam. *Juncaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media <math><0,1 [0-5] \%</math>
- (3) **Exclusivamente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,01; test t pareado $p>0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada o intermedia (entre los 2 sectores y las 24 facies)



Codonorchis lessoni (Brongn) Lindl.



- (1) Fam. *Orchidaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media <math><0,1 [0-1] \%</math>
- (3) **Exclusivamente forestal**. Sólo aparece en bosques densos (<math><40\%</math> PAR)
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,01; Fuera: 0,01; test t pareado $p>0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala intermedia de detalle (entre las 15 parcelas)

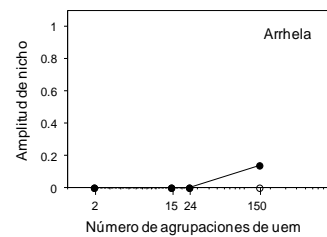
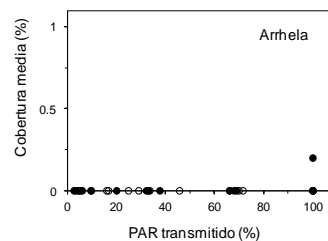


Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl



Fuente: Lindman (1901-1905)¹

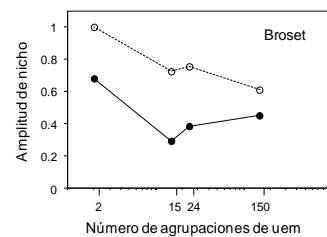
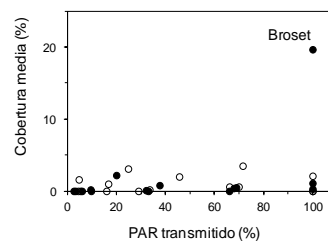
- (1) Fam. *Poaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media por parcela: <0,1 [0-0,2] %
- (3) **Exclusivamente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,1; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala muy detallada (entre los 150 cuadrados)



Bromus setifolius J. Presl.



- (1) Fam. *Poaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 1,2 [0-70] %
- (3) **Indiferente a ambiente forestal**. Aparece en todo el gradiente de PAR
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 1,13; Fuera: 0,78; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial intermedio. Manifiesta diferencias sobre todo a escala de detalle intermedia (entre las 15 parcelas)

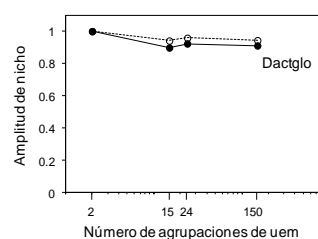
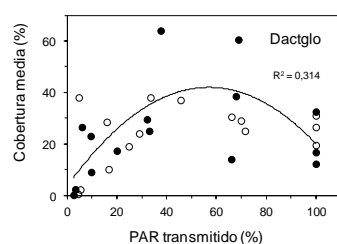


¹ Lindman, C.A.M. 1901-1905. Bilder ur Nordens Flora. Stockholm.

Dactylis glomerata L.



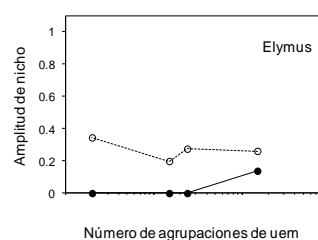
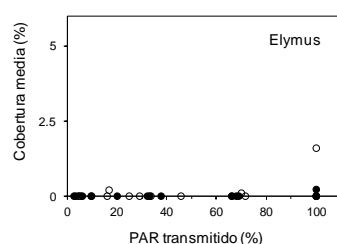
- (1) Fam. *Poaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 25 [0-90] %
- (3) **Indiferente al ambiente forestal**. Máxima abundancia con valores intermedios de PAR
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 31,06; Fuera: 26,75; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Elymus angulatus J. Presl



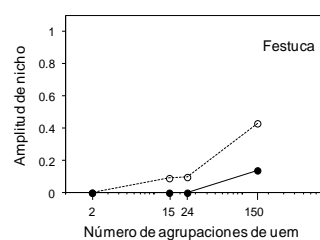
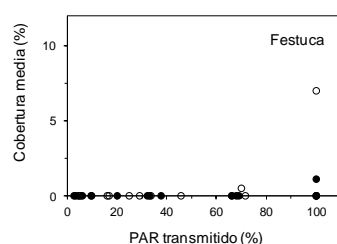
- (1) Fam. *Poaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media <0,1 [0-10] %
- (3) **Exclusivamente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,01; Fuera: 0,03; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias a todas las escalas



Festuca gracillima Hook



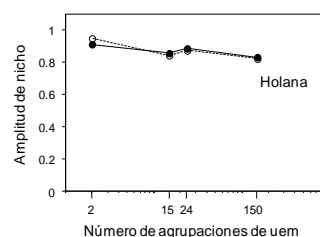
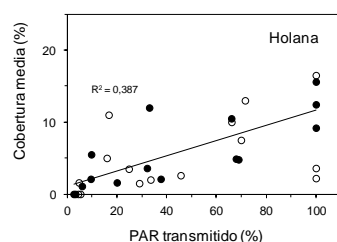
- (1) Fam. *Poaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 0,2 [0-10] %
- (3) **Exclusivamente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,04; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Holcus lanatus L.



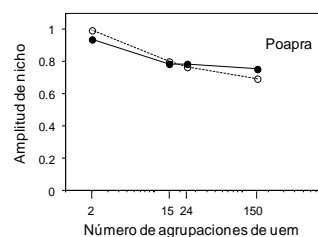
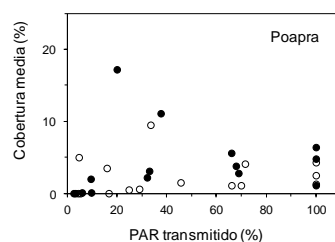
- (1) Fam. *Poaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 5,5 [0-35] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia aumenta con la PAR
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 5,69; Fuera: 6,75; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Poa pratensis L.



- (1) Fam. *Poaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 3,2 [0-60] %
- (3) **Indiferente al ambiente forestal**. Aparece en todo el gradiente de PAR
- (4) Más abundante bajo las copas (Bajo: 4,82; Fuera: 2,28; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista

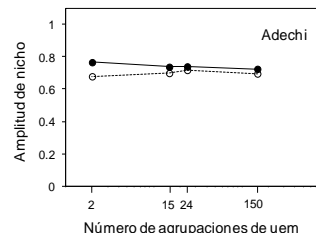
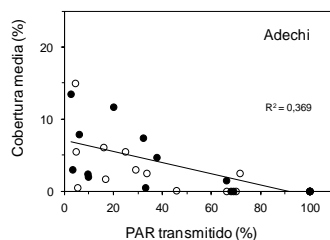


DICOTILEDÓNEAS

Adenocaulon chilense Less.



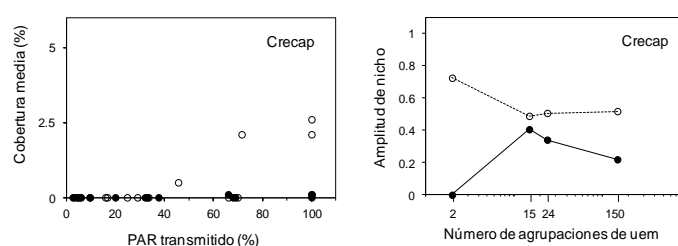
- (1) Fam. *Compositae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 2,8 [0-15] %
- (3) **Preferentemente forestal**. Su abundancia disminuye al aumentar la PAR; no aparece en praderas abiertas
- (4) Más abundante bajo las copas (Bajo: 3,40; Fuera: 1,55; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



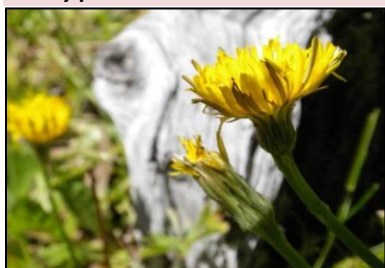
Crepis capillaris (L.) Wallr.



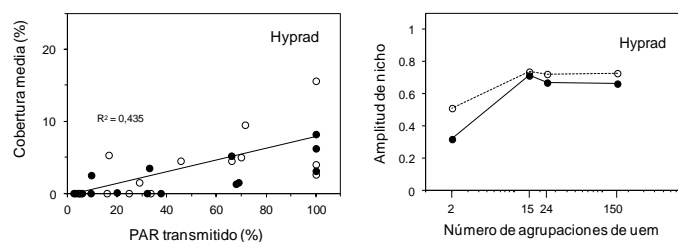
- (1) Fam. *Compositae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 0,3 [0-10] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia es mayor al aumentar la PAR
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,23; Fuera: 0,18; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Hypochaeris radicata L.



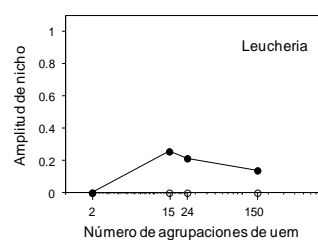
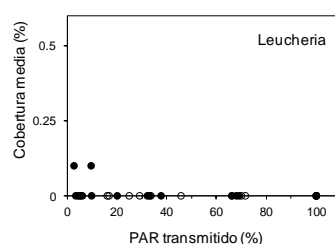
- (1) Fam. *Compositae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 2,6 [0-35] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia aumenta al aumentar la PAR
- (4) Más abundante lejos de las copas (Bajo: 1,34; Fuera: 3,94; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial intermedio



Leucheria spp.



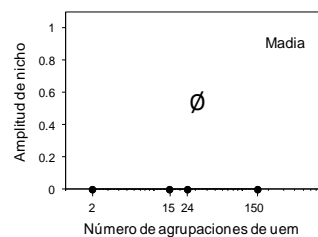
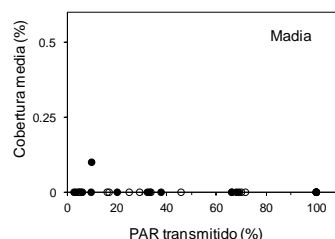
- (1) Fam. *Compositae*. Nativa
- (2) Abundancia media < 0,1 [0-1] %
- (3) **Exclusivamente forestal**. Sólo aparece en bosques densos (<40%PAR)
- (4) Sólo aparece bajo las copas (Bajo: 0,01; Fuera: 0; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Madia sativa Mol.



- (1) Fam. *Compositae*. Nativa
- (2) Abundancia media < 0,1 [0-5] %
- (3) **Indiferente a ambiente forestal**. Aparece en todo el gradiente de PAR
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,02; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista²

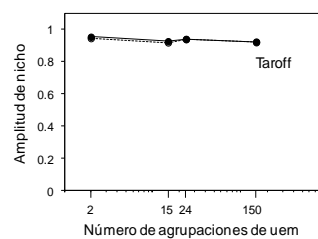
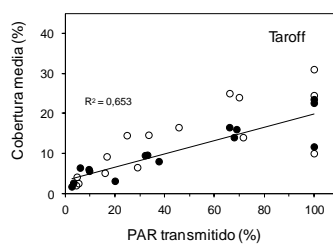


² El símbolo ∅ indica que la especie presentó amplitud de nicho nula a todas las escalas espaciales porque presentó menos de 2 valores no nulos de abundancia en ambos años.

Taraxacum officinale Weber.



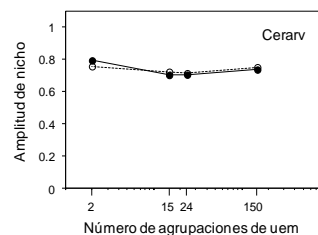
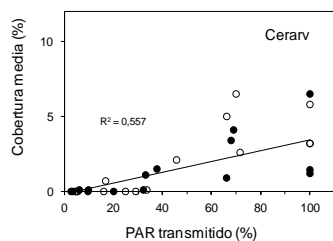
- (1) Fam. *Compositae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 12,1 [0-50] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia aumenta al aumentar la PAR
- (4) Más abundante lejos de las copas (Bajo: 10,99; Fuera: 13,72; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Cerastium arvense L.



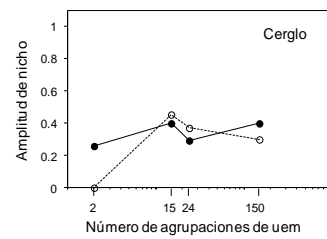
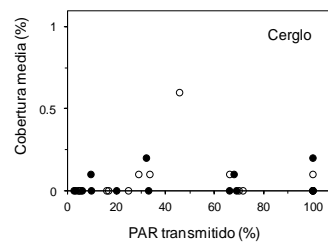
- (1) Fam. *Caryophyllaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 1,6 [0-15] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia aumenta al aumentar la PAR
- (4) Más abundante lejos de las copas (Bajo: 1,13; Fuera: 2,01; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Cerastium glomeratum L.



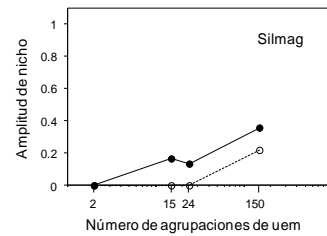
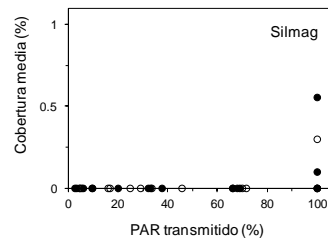
- (1) Fam. *Caryophyllaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 0,1 [0-5] %
- (3) **Indiferente al ambiente forestal**. Aparece en todo el gradiente de PAR
- (4) Más abundante lejos de las copas (Bajo: 0,01; Fuera: 0,27; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial intermedio. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Silene magellanica (Desr.) Bocquet.



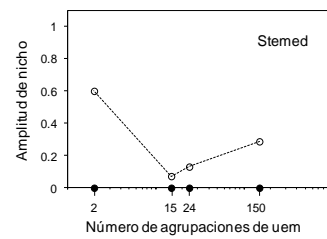
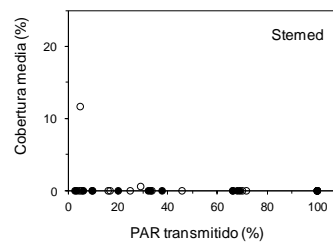
- (1) Fam. *Caryophyllaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media $< 0,1$ [0-1] %
- (3) **Exclusivamente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,01; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Stellaria media (L.) Vill.



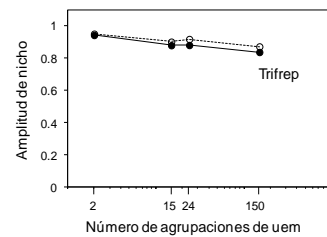
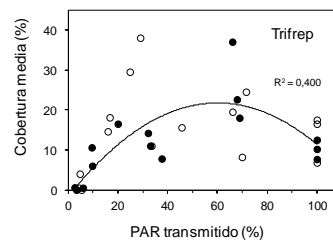
- (1) Fam. *Caryophyllaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 0,4 [0-50] %
- (3) **Exclusivamente forestal**. Sólo aparece en bosques densos (<40%PAR)
- (4) Ligeramente más abundante lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,11; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala de detalle intermedio (entre las 15 parcelas)



Trifolium repens L.



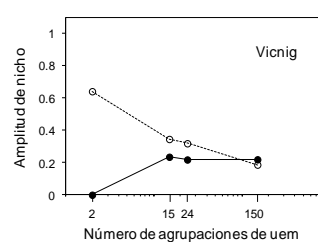
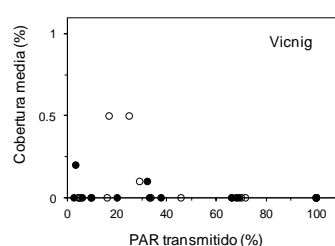
- (1) Fam. *Papilionaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 13,3 [0-95] %
- (3) **Indiferente al ambiente forestal**. Máxima abundancia con valores intermedios de PAR
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 16,54; Fuera: 22,86; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Vicia nigricans Hook. et Arn.



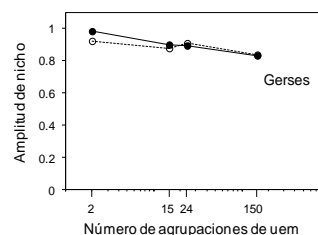
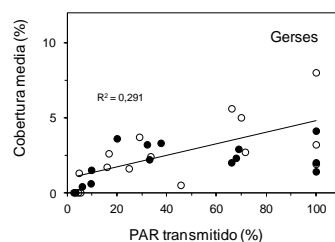
- (1) Fam. *Papilionaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media <math><0,1</math> [0-5] %
- (3) **Indiferente al ambiente forestal**. Aparece en todo el gradiente de PAR³
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,11; Fuera: 0,02; test t pareado $p>0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista en 2007. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Geranium magellanicum Hook. f.



- (1) Fam. *Geraniaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 2,3 [0-15] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia aumenta con la PAR
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 2,32; Fuera: 2,85; test t pareado $p>0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista

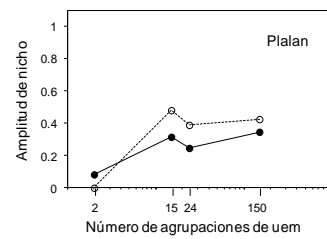
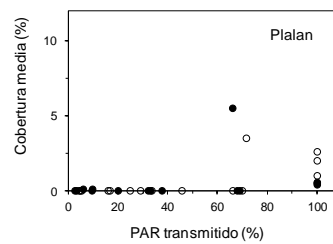


³ Aunque en las parcelas de cobertura aparece solamente en parcelas de bosque denso, en las parcelas de frontera aparece tanto en la praderas como en los bosques.

Plantago lanceolata L.



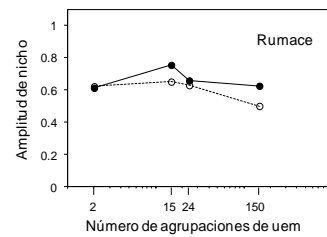
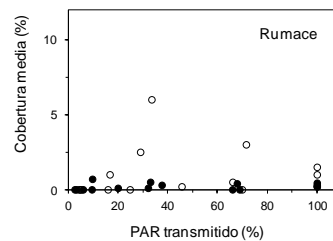
- (1) Fam. *Plantaginaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 0,5 [0-25] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas o con arbolado disperso
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,28; Fuera: 0,73; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Rumex acetosella L.



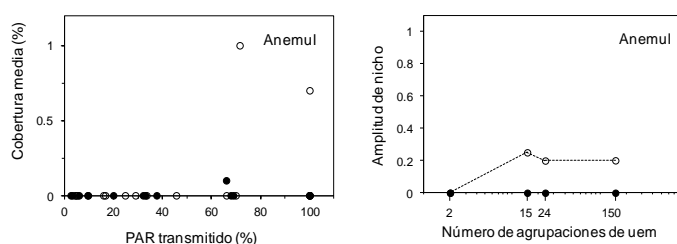
- (1) Fam. *Polygonaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media: 0,6 [0-40] %
- (3) **Indiferente al ambiente forestal**. Aparece en todo el gradiente de PAR
- (4) Más abundante lejos de las copas (Bajo: 0,38; Fuera: 1,49; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial intermedio



Anemone multifida Poir.



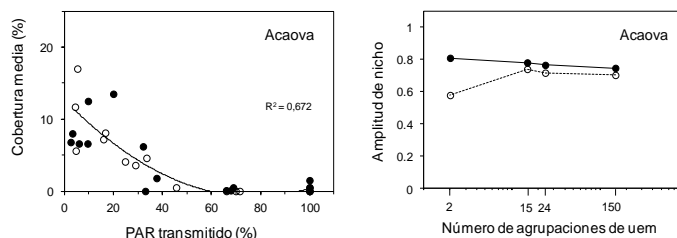
- (1) Fam. *Ranunculaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 0,1 [0-1] %
- (3) **Exclusivamente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas o con arbolado disperso
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,01; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Acaena ovalifolia Ruiz et Pav.



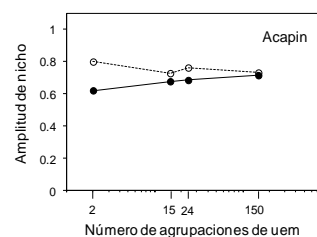
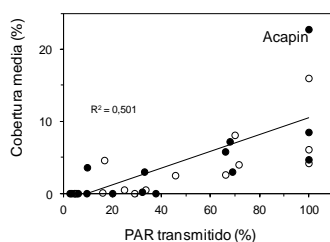
- (1) Fam. *Rosaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 4,3 [0-65] %
- (3) **Preferentemente forestal**. Su abundancia disminuye al aumentar la PAR; no aparece en praderas abiertas o con arbolado disperso
- (4) Más abundante bajo las copas (Bajo: 4,77; Fuera: 1,86; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Acaena pinnatifida Ruiz et Pav.



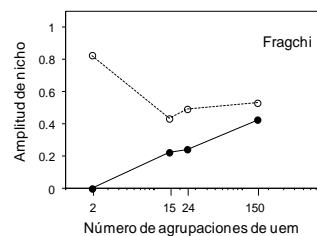
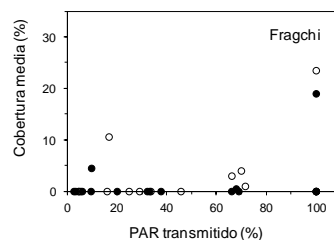
- (1) Fam. *Rosaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 3,2 [0-23] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia aumenta al aumentar la PAR
- (4) Más abundante lejos de las copas (Bajo: 1,91; Fuera: 3,45; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Fragaria chiloensis (L.) Duch.



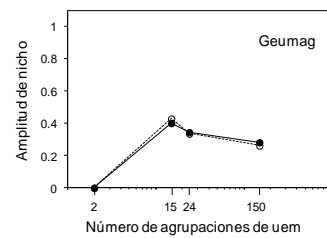
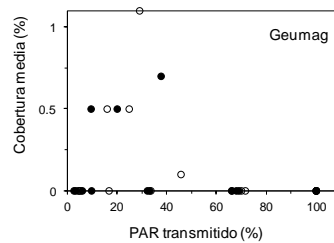
- (1) Fam. *Rosaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 2,2 [0-60] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. Su abundancia es mayor al aumentar la PAR
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,82; Fuera: 1,91; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista en 2007. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Geum magellanicum Pers.



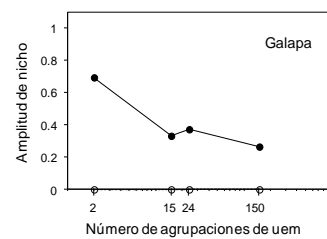
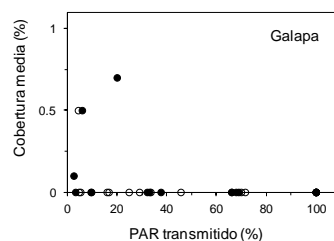
- (1) Fam. *Rosaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 2,2 [0-60] %
- (3) **Preferentemente forestal “de claros”**. No aparece en praderas abiertas o con arbolado disperso
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,63; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Galium aparine L.



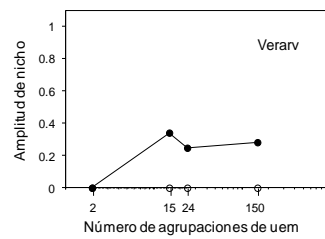
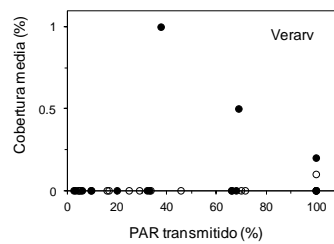
- (1) Fam. *Rubiaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media $< 0,1$ [0-5] %
- (3) **Exclusivamente forestal**. Sólo aparece en bosques densos ($< 40\%$ PAR)
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,05; Fuera: 0,02; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala muy detallada (entre los 150 cuadrados)



Veronica arvensis L.



- (1) Fam. *Scrophulariaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media <math><0,1</math> [0-5] %
- (3) **Preferentemente no forestal**. No aparece en bosques densos (>40% PAR)
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 0,01; Fuera: 0,15; test t pareado $p>0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)

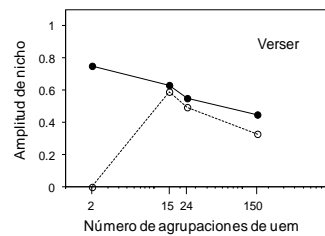
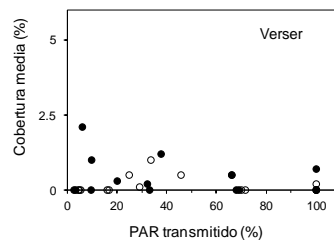


Fuente: Wikipedia 28/6/2011

Veronica serpyllifolia L.



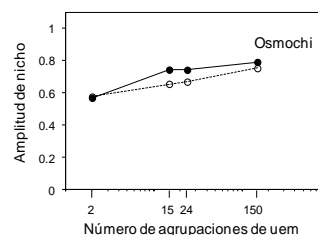
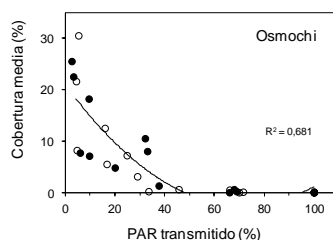
- (1) Fam. *Scrophulariaceae*. No nativa
- (2) Abundancia media <math><0,1</math> [0-15] %
- (3) **Indiferente al ambiente forestal**. Aparece en todo el gradiente de PAR
- (4) Más abundante lejos de las copas (Bajo: 0,01; Fuera: 0,70; test t pareado $p<0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista en 2008. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



Osmorhiza chilensis H. et A.



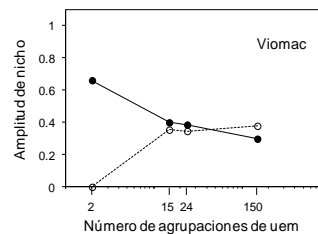
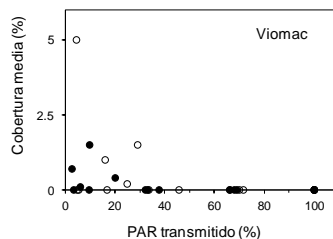
- (1) Fam. *Umbeliferae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 6,2 [0-60] %
- (3) **Preferentemente forestal**. Su abundancia disminuye al aumentar la PAR; no aparece en praderas abiertas o con arbolado disperso
- (4) Más abundante bajo las copas (Bajo: 5,92; Fuera: 1,93; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial generalista



Viola maculata Cav.



- (1) Fam. *Violaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 0,3 [0-25] %
- (3) **Exclusivamente forestal**. Sólo aparece en bosques densos (<40% PAR)
- (4) Más abundante bajo las copas (Bajo: 0,36; Fuera: 0,04; test t pareado $p < 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista en 2007. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)

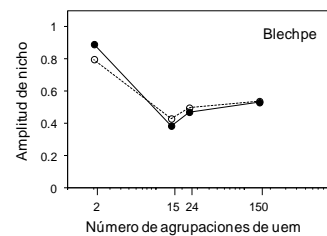
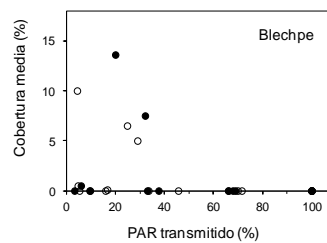


HELECHOS

Blechnum penna-marina (Poir.) Kuhn



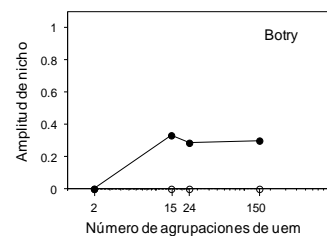
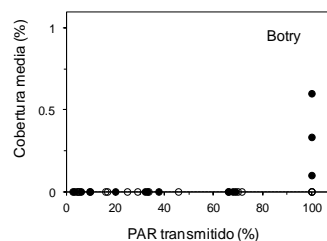
- (1) Fam. *Blechnaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media: 2 [0-24] %
- (3) **Exclusivamente forestal**. Sólo aparece en bosques densos (<40%PAR)
- (4) No le afecta la posición relativa del árbol (Bajo: 1,85; Fuera: 52; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial intermedio. Manifiesta diferencias a escala de detalle intermedia (entre las 15 parcelas)



Botrychium dusenii (Christ.) Alston.



- (1) Fam. *Ophioglossaceae*. Nativa
- (2) Abundancia media < 0,1 [0-5] %
- (3) **Exclusivamente no forestal**. Sólo aparece en praderas abiertas
- (4) Sólo aparece lejos de las copas (Bajo: 0; Fuera: 0,1; test t pareado $p > 0,05$)
- (5) Nicho espacial especialista. Manifiesta diferencias sobre todo a escala poco detallada (entre los 2 sectores)



BIBLIOGRAFÍA

- Correa, M. N., 1969-1999. *Flora Patagónica*. Colección Científica del INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- De Pablo, C. L., Peco, B., Galiano, E. F., Nicolas, J. P. y Pineda, F. D., 1982. Space-time variability in mediterranean pastures analyzed with diversity parameters. *Vegetatio*, 50, 113-125.
- DMN, 1980-2006. *Anuarios Climatológicos*. Biblioteca de la Dirección Meteorológica Nacional, Santiago de Chile.
- Hepp, C., Thiermann, H. y Ramírez, C., 1988. Praderas en la zona austral XI Región (Aysén). En: Ruiz Núñez, I. (Ed.), *Praderas para Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.
- Luebert, F., y Pliscoff, P., 2006. *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Marticorena, C. y Quezada, M., 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Botánica*, 42: 1-157.
- Otero, L., 2006. *La huella del fuego. Historia de los bosques nativos, poblamiento y cambios en el paisaje del sur de Chile*. Pehuén Editores, Chile. 171 pp.
- Sánchez-Jardón, L., 2012. *Bases ecológicas para implementar un sistema de uso silvopastoral en la región patagónica de Aysén, Chile*. Tesis doctoral. Dpto. Ecología. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 182 pp.
Disponible en: <http://eprints.ucm.es/17764>
- Zuloaga, F., Morrone, O. y Belgrano, M. (Eds.), 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 107, 3486 pp.
Disponible en: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Damascos, M. A. y Rapoport, E. H., 2002. Diferencias en la flora herbácea y arbustiva entre claros y áreas bajo dosel en un bosque de *Nothofagus pumilio* en Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75: 465-472.

- Domínguez, E., Marticorena, C., Elvebakk, A. y Pauchard, A., 2004. Checklist of the vascular flora of Pali Aike National Park, Patagonia, Chile. *Gayana Botanica* 61: 67-72.
- Domínguez, E., Suarez, A., Bahamonde, N. y Opazo, S., 2011. *Botrychium dusenii* (H.Christ) Alston (*Ophioglossaceae*) nueva adición para la flora vascular del Parque Nacional Pali Aike, Región de Magallanes, Chile. *Gayana Botánica*, 68: 345-349.
- Gay, C., 1845-1854. Botánica (Flora chilena). *Historia física y política de Chile según documentos adquiridos en esta república durante doce años de residencia en ella y publicada bajo los auspicios del Supremo Gobierno*. Santiago, Chile.
- Moore, D. M. y Goodall, R. N., 1977. La flora adventicia de Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 8, 263–274.
- Ortega, H. y Brüning, A., 2004. *Aisén. Panorama histórico y cultural de la XI Región*. Ediciones LOM, Chile. Disponible en: <http://www.aisenpanorama.cl/libro.htm>
- Quintanilla, V., 1983. *Biogeografía de Chile*. Instituto Geográfico Militar, Colección Geografía de Chile, Vol. III, Santiago de Chile.
- Reiche, K., 1896-1911. *Flora de Chile*. Santiago, Chile.
- Silva, A., Charlin, R. y Dollenz, O.. 2008. Catálogo preliminar de la flora vascular del valle del río Témpano, Magallanes, Chile. *Anales Instituto Patagonia* ,(Chile) 36: 69-78.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Tamel Aike
www.inia.cl/tamelaike/

Recibido: 5 de mayo 2013.

Aceptado: 15 de diciembre 2014