

Utilizando la metodología fitosociológica para diferenciar hábitats: un ejemplo con especies chilenas de *Schinus* (Anacardiaceae) en la Región de Aisén, Chile

Using plant sociological methods to differentiate habitats: an example with Chilean species of *Schinus* (Anacardiaceae) in the Aisen Region, Chile

CARLOS RAMÍREZ^{1*}, VÍCTOR SANDOVAL², JUAN CARLOS CISTERNAS³, HUGO RIVERA³, OSVALDO VIDAL⁴, CRISTINA SAN MARTÍN⁵, MIGUEL ÁLVAREZ⁶ & YÉSSICA PÉREZ⁵

¹Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Alameda 340, Santiago, Chile.

²Laboratorio de Geomática, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Campus Teja Avenida Zoltan Nagy Yansky s/n, Valdivia, Chile.

³Corporación Nacional Forestal de Chile, km 2, ruta 240, Coihaique, Aisén, Chile y Av. Bulnes 285, Santiago, Chile.

⁴Instituto de La Patagonia, Departamento de Botánica, Universidad de Magallanes, Av. Bulnes 01855, Punta Arenas, Chile.

⁵Instituto de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Teja, Av. Rector Eduardo Morales Miranda, Edificio Dr. Emilio Pugín Ríos s/n, Valdivia, Chile.

⁶INRES-Vegetationsökologie, Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität, Nussalle 9, D-53115 Bonn, Deutschland.

*cramirez@uach.cl

RESUMEN

Se estudiaron los hábitats de *Schinus patagonicus* y *Schinus marchandii* en la Patagonia chilena, con el propósito de determinar las comunidades vegetales en que crecen y el carácter primario o secundario de ellas, para ayudar a establecer el estado de conservación de las dos especies. Se trabajó con metodología fitosociológica para caracterizar florística y vegetacionalmente las comunidades. La tabla de vegetación se ordenó con métodos tradicionales, utilizando especies diferenciales y estadísticos multivariados de clasificación y ordenación. La tabla fitosociológica inicial presentó 68 especies vegetales siendo 26 de ellas malezas introducidas. En el espectro biológico predominaron hemocriptófitos y con menor importancia, fanerófitos y terófitos. La ordenación tradicional separó las asociaciones *Mutisio-Schinum patagonicae* (matorral de clavel del aire y molle) y *Colliguajo-Schinum marchandii* (matorral estepario de duraznillo y laura) que se describen como nuevas. La comparación de estas dos comunidades permitió establecer que son florísticamente muy diferentes y que su afinidad fitosociológica es baja: la primera es una comunidad de matorral secundario que reemplaza al bosque de lenga y al matorral de ñire caducifolios degradados por la acción humana y la segunda, una comunidad esteparia primaria. La abundante presencia de *Mulinum spinosum* permite diferenciar estadios degradados para la primera y esteparios extremos para la segunda. El carácter secundario de la comunidad de clavel del aire y molle confirma la mayor agresividad y capacidad de competencia de *Schinus patagonicus*, lo que asegura su sobrevivencia como especie, pero el carácter primario y el pequeño tamaño del área del matorral de duraznillo y laura, además de la reducción de tamaño de *Schinus marchandii*, indican que el estado de conservación de esta última especie en Chile es precario.

PALABRAS CLAVE: Vegetación, comunidades, clasificación, ordenación, Patagonia chilena.

ABSTRACT

Habitats of *Schinus patagonicus* and *Schinus marchandii* in the Chilean Patagonia were studied, in order to determine the plant communities into these species growing and the primary or secondary character of them, to help establish the conservation status of the two species. We worked with phytosociological methods to characterize floristic and vegetationally the communities. The vegetation table is ordered with traditional methods, using differential species and with multivariate statistical classification and ordination methods. The initial vegetation table provided 68 plant species of which 26 are introduced weed. In the biological spectrum dominated hemocryptophytes and minor phanerophytes and therophytes. Traditional management of the vegetation table separated the *Mutisio-Schinum patagonicae* ("clavel del aire" and "molle" scrub) and *Colliguajo-Schinum marchandii* ("duraznillo" and "laura" steppe scrub) new associations

that are described. Comparison of these two communities established that they are floristically very different and that their phytosociological affinity is low, the first is a secondary scrub community that replaces the deciduous patagonian “lenga” forest and the “ñire” scrub degraded by human action and the second, a primary steppe community. The abundant presence of *Mulinum spinosum* differentiates degraded stages of these two communities specially the first. The secondary character of the “clavel del aire” and “molle” community confirms the more aggressive and competitive position of *Schinus patagonicus*, which ensures their survival as a species, but the primary character and the small size of the scrub of “laura” and “duraznillo” scrub also areal reduction of *Schinus marchandii* indicate that the conservation status of the latter species in Chile is poor.

KEYWORDS: Vegetation, communities, classification, ordination, Chilean Patagonia.

INTRODUCCIÓN

Según Barkley (1957) el género *Schinus* perteneciente a la Familia Anacardiaceae presenta 9 especies en Chile: *Schinus kauselii* F.A. Barkley, *Schinus latifolius* (Gillies ex Lindl.) Engl., *Schinus marchandii* F.A. Barkley, *Schinus molle* (L.) DC. var. *rusbyi* F.A. Barkley, *Schinus montana* Engl., *Schinus patagonicus* (Phil.) I.M. Johnston, *Schinus pearcei* Engl., *Schinus polygama* (Cav.) Cabrera y *Schinus velutinus* (Turcz.) I.M. Johnston., todas integrantes de bosques y matorrales esclerófilos de Chile central (Cabrera 1938, Barkley 1944, Reiche 1898, Muñoz 1966), no obstante dos de ellas: *Schinus marchandii* y *Schinus patagonicus* avanzan hacia el sur a través de la diagonal árida que se extiende desde el desierto de Atacama hasta la costa de la Patagonia oriental en Argentina, para instalarse en la Patagonia chilena, específicamente en la Región de Aisén (Isla et al. 2003, Saldivia & Rojas 2008, Villagrán & Hinojosa 1997). La última monografía de la familia Anacardiaceae para Chile (Rodríguez 2011) reduce el número de especies, pero mantiene estas dos especies que llegan a la Patagonia. De ninguna de estas dos especies se conocen los hábitats, ni su estado de conservación en Chile, aunque en Argentina ambas son abundantes. No obstante para *Schinus marchandii*, la Corporación Nacional Forestal de Chile está actualmente proponiendo su inclusión preliminar en la categoría: En peligro crítico, dado los antecedentes existentes (CONAF 2012, Ministerio del Medio Ambiente 2013). Se espera que este trabajo sirva para apoyar esta propuesta, al dar a conocer las características de los ambientes (hábitats) en que sobrevive y el estado de conservación de ellos.

Aunque las dos especies de *Schinus* de Aisén se diferencian claramente por su morfología, ambas reciben el nombre común de laura o molle, entre otros, por lo que utilizaremos mejor los correspondientes nombres científicos. *S. patagonicus* es un arbusto frondoso de hasta 6 m de altura, inerme, es decir, sin espinas, con hojas grandes, aovadas, de superficie foliar mayor que 4 cm², de ápice agudo y borde crenado. Inflorescencia terminal muy ramificada, multiflora, con pedúnculos largos y con frutos abundantes que sobresalen de entre las hojas. Por el contrario, *S. marchandii* es un arbusto ralo, poco frondoso, de hasta 3 m de alto, espinoso con espinas de origen caulinar, con pocas hojas espatuladas,

de pequeño tamaño y superficie (< de 4 cm²), de ápice agudo a romo y con borde liso. Inflorescencias laterales, paucifloras de pedúnculos cortos y ramificados, cubiertas por las hojas. Produce pocos frutos (Tabla I). Por relatos de lugareños esta última especie formaba, en el pasado, arbolitos de hasta 6 m de altura, los que fueron cortados para combustible doméstico. Según el conocimiento empírico de los vecinos de los lugares estudiados *S. marchandii* estaría asociado a ambientes más xéricos y esteparios, mientras que *S. patagonicus* sería propio de ambientes más húmedos y primitivamente boscosos. El objetivo del presente estudio es tratar de diferenciar los hábitats de ambas especies, homologando éstos a la comunidad (asociación) vegetal a la que pertenece cada una, suponiendo que deberían ser muy diferentes. Para ello se utilizan metodologías de la fitosociología o sociología vegetal, poderosas herramientas para describir el paisaje determinando unidades fisonómicas, diferenciadas por la proporción de formas de vida o de crecimiento (espectro biológico), conocidas como formaciones vegetales (Dengler et al. 2008) y las subdivisiones de ellas, las asociaciones vegetales, diferenciadas por su composición florística (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Knapp 1984), estas últimas han sido utilizadas con éxito por las CCEE para nombrar los hábitats a proteger (Comunidades Europeas 1992) y recientemente, por Ramírez et al. (2009) para detectar especies vegetales con problemas de conservación.

Las formaciones vegetales corresponden a unidades del paisaje vegetal diferenciales a simple vista, tales como bosques, matorrales, praderas, estepas, entre otras; en cambio determinar y diferenciar las asociaciones vegetales implica conocer la diversidad florística, métodos de muestreo y de tabulación, separación de especies diferenciales y metodología estadísticas multivariadas de clasificación y ordenación (Ramírez et al. 1997). Tanto las formaciones como las asociaciones vegetales pueden tener un carácter primario, secundario o incluso terciario, según la posición que ocupen en la dinámica de degradación antropogénica de la vegetación, las primarias son originales del lugar y generalmente están formadas casi exclusivamente por plantas nativas, mientras que las otras representan estadios de diferente intervención humana, en las cuales abundan especies vegetales introducidas. Series de degradación en la vegetación de Aisén han sido descritas por Ramírez et al. (2012).

TABLA I. Diferenciación morfológica por hábito de las especies de *Schinus* de Aisén.TABLE I. Morphological differentiation by habit *Schinus* species Aisen.

CARACTERÍSTICAS /ESPECIES	<i>Schinus patagonicus</i>	<i>Schinus marchandii</i>
Forma de crecimiento	Arbusto frondoso	Arbusto ralo
Tamaño	Hasta 6 m	Hasta 3 m
Defensa	Inerme	Espinoso
Espinas	Ausentes	Presentes
Cantidad de hojas	Muchas	Pocas
Forma foliar	Aovada	Espatuladas, variables
Ápice foliar	Agudo	Agudo a obtuso
Superficie foliar	> 4 cm ²	< 4 cm ²
Borde foliar	Crenado	Liso
Inflorescencia	Multiflora	Pauciflora
Pedúnculos	Largos, ramificados	Cortos, poco ramificados
Ubicación de frutos	Terminales	Laterales
Posición de frutos	Sobresalen de las hojas	Entre las hojas
Cantidad de frutos	Muchos	Pocos

MATERIAL Y MÉTODOS

LUGAR DE TRABAJO

El trabajo se realizó en las comunas de Río Ibáñez (desde 46°07'39" S; 72°09'59" O hasta 46°08'06" S; 72°12'47" O) y de Chile Chico (desde 46°34'18" S; 71°41'55" O hasta 46°39'31" S; 71°41'27" O) de la Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo. En esta Región de Chile el relieve, el mar y la cordillera son responsables de una zonificación geográfica que incide directamente en la estructura y composición florística de la vegetación. En un transecto de cordillera a mar se presentan zonas cordilleranas esteparias, zonas intermedias con un relieve muy ondulado y zonas insulares, expuestas al Pacífico (Quintanilla 1989).

Los diagramas climáticos de la Fig. 1 reflejan estas diferentes y contrastantes condiciones (Hajek & Di Castri 1975). El clima de Puerto Aisén, ciudad ubicada en la zona litoral con predominancia de bosques siempre verdes, se presenta como muy húmedo con exceso de humedad durante todo el año y prácticamente sin meses de sequía. El promedio anual de temperatura alcanza a 9°C, con medias máximas y mínimas de 12,7 °C y de 5,6 °C respectivamente, mientras que la precipitación media anual bordea los 3.000 mm. Por lo anterior, es un clima con escasas variaciones estacionales, típicamente oceánico (Novoa & Villaseca 1989).

En la ciudad de Coihaique, ubicada más al interior, el clima es más continental seco y extremo, con notorias oscilaciones anuales de la precipitación y la temperatura.

Sólo entre los meses invernales de mayo, junio, julio y agosto se presentan pequeños excesos de humedad, mientras que en verano (diciembre enero y febrero) hay oscilaciones térmicas. La vegetación natural de esta zona corresponde a bosques y matorrales caducifolios. Aunque el promedio mensual anual de temperatura alcanza a 9 °C igual que en Aisén, sin embargo, las oscilaciones son mayores, alcanzando la media máxima a 12,6 °C y la mínima a 4,2 °C. La precipitación media anual desciende considerablemente llegando a menos de la mitad de la presentada en Aisén, con 1.164 mm.

En Chile Chico, situado en la ribera sur del lago General Carrera, el clima es típicamente continental con grandes oscilaciones térmicas y pluviales. El diagrama ombrotérmico muestra que la precipitación sólo se hace apreciable en la época invernal entre mayo, junio, julio y agosto, con un promedio de pluviosidad anual que no supera los 200 mm. Esos meses podrían entonces considerarse húmedos, es decir con mayor precipitación que evaporación, pero los meses restantes son áridos, dado que la curva de temperatura se sobrepone a la de precipitación, indicando que la evaporación supera la agua caída. El promedio térmico anual de 11,5 °C que supera en 2,5 °C al de las otras dos ciudades presenta también una mayor oscilación que alcanza a 6,4 °C anuales, con 11,5 °C de media máxima y 5,1 °C de media mínima. Amigo & Ramírez (1998) confirman lo anterior, determinando a los tres climas como pertenecientes al piso supratemperado, pero el ombro tipo sería ultraperhúmedo en Aisén, húmedo

en Coihaique y seco en Chile Chico. Estas grandes diferencias climáticas, especialmente de precipitación, condicionan las franjas longitudinales de vegetación que se presentan en la Región de Aisén.

De acuerdo a todo lo anterior, la vegetación de la Región de Aisén es susceptible a ser dividida en tres franjas longitudinales paralelas con macroclimas y vegetación muy diferentes (Quintanilla 1989). La primera corresponde a la zona litoral e insular húmeda de archipiélagos con un clima oceánico, con precipitaciones promedios de 3.000 mm anuales, que posee bosques y matorrales siempre verdes (Teillier & Marticorena 2002, Ramírez *et al.* 2004, 2006, Álvarez *et al.* 2010). La segunda, corresponde a una

zona intermedia de valles cordilleranos con dominancia de bosques y matorrales caducifolios y una precipitación que no supera los 500 mm anuales indicando un clima más continental, con mayor oscilaciones térmicas (Amigo & Ramírez 1998, Gajardo 1994, Luebert & Plissock 2006, Vidal *et al.* 2011). La estepa patagónica sería parte de una tercera zona, que se caracteriza por presentar comunidades gramíneas, pulviniformes, arbustivas y subarbustivas en un macroclima estepario, seco y temperado, el que suele ser morigerado por la presencia de lagos como sucede en la zona de Chile Chico, donde por la sequía y el calor, incluso aparecen cactáceas en suelos arenosos (Saldivia & Rojas 2008).

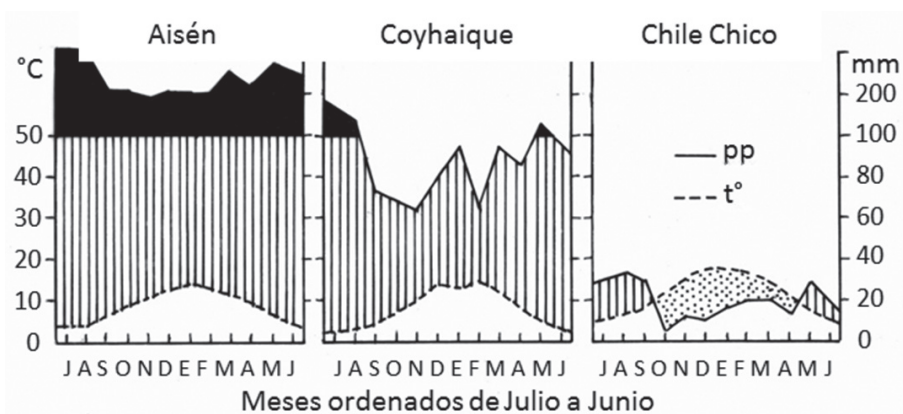


FIGURA 1. Diagramas climáticos ombrotérmicos de las ciudades de Aisén, Coihaique y Chile Chico en la Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo, Chile según Hayek & Di Castri (1975). Abreviaturas: pp = precipitación promedio mensual, t° = temperatura promedio mensual.

FIGURE 1. Ombrothermal climate diagrams of the Aisén, Coihaique y Chile Chico in the Aisén Región del General Carlos Ibáñez del Campo, Chile after Di Castri & Hayek (1975). Abbreviations: pp = Monthly average rainfall, t° = monthly average temperature.



FIGURA 2. Parte central de la Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo, Chile. Los asteriscos indican los lugares estudiados. El que está ubicado al Norte (cerca de Villa Cerro Castillo) corresponde a Comunidades de *Schinus patagonicus*, el ubicado al Sur (cerca de Chile Chico) a comunidades de *Schinus marchandii*.

FIGURE 2. Central part of the Aisén Región of General Carlos Ibanez del Campo, Chile. Asterisks indicate the locations studied. Which is located to the north (near Villa Cerro Castillo) corresponds to *Schinus patagonicus* communities, located to the south (near Chile Chico) to *Schinus marchandii* communities.

MÉTODOS

Previo al inicio del trabajo se prospectó la Región de Aisén en el marco del Proyecto CONAF-UACH “Actualización del Catastro del Bosque Nativo en la Región de Aisén”, encontrándose comunidades claramente diferenciables de las dos especies de *Schinus* descritas para la región, que se presentan en localidades geográficamente separadas y en hábitats distintos. Por lo anterior, se levantaron censos de vegetación en los respectivos lugares por separado (Fig. 2). En los sectores intermedios no se encontraron las comunidades.

El trabajo de terreno se realizó levantando 20 censos de vegetación con la metodología fitosociológica de la Escuela europea (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Braun-Blanquet 1979). Se levantaron 10 censos para cada comunidad utilizando un área de muestreo superior a 200 m² de acuerdo a las instrucciones de Knapp (1984), anotando la totalidad de la flora presente en la parcela y luego estimando, en porcentaje, la cobertura de los individuos de cada una. Para coberturas bajo 1 % se utilizaron los signos “+” y “r” con su significado tradicional donde el primero indica la presencia de varios individuos y el segundo la presencia de sólo uno de ellos, en todo caso estos signos fueron elevados a la unidad para cálculos posteriores. La ubicación geográfica de los censos se presenta en la Tabla II.

Con los censos levantados se construyó una tabla fitosociológica inicial de la cual se obtuvo la lista florística cuya nomenclatura fue actualizada en el sitio WEB “theplantlist” del Jardín Botánico de Missouri y cuyo origen fitogeográfico se tomó de Zuloaga *et al.* (2008). Las formas de vida de las especies vegetales se determinaron con la clave de Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) y con ellas se construyeron espectros biológicos.

La ordenación de la tabla inicial se realizó con metodología tradicional diferenciando grupos de acuerdo a la presencia de especies diferenciales que se excluyen mutuamente (Dierschke 1994), logrando separar dos comunidades que fueron descritas como asociaciones nuevas de acuerdo a las normas de nomenclatura fitosociológica vigentes (Izco & Del Arco 2003) ya que no se presentaban en la literatura fitosociológica revisada. Se realizó un análisis de conglomerados para clasificar las unidades de muestreo en grupos sintaxonómicos (comunidades vegetales), utilizando el método jerárquico flexible beta con la distancia Bray-Curtis y un parámetro $\beta = -0,25$ (McCune & Grace 2002). Este procedimiento ha sido recomendado para análisis de vegetación pues entrega resultados semejantes al método de la varianza mínima, pero no ofende el principio de minimización de error de la suma de cuadrados dentro de los grupos y además, conserva las propiedades del espacio (Legendre & Legendre 1998). También se realizó un Análisis Multidimensional No-métrico (Non metric Multidimensional Scaling) (Clarke

1993, Legendre & Legendre 1998) para obtener una configuración gráfica de las comunidades, visualizando la relación entre los sitios en función de la composición florística de cada uno. Este método es ventajoso porque examina la estructura de las matrices sin asumir relaciones lineales entre las variables de estudio y porque a través de una iteración, muestra las distancias ordenadas sobre cualquier tipo de transformación o relativización de los datos (McCune & Grace 2002). El estadístico resultante es un valor denominado Stress, el cual indica cómo la configuración de la gráfica representa las distancias entre los sitios. Idealmente el valor del Stress debe fluctuar entre 10 y 30% (Roeland & Coe 2005). Los análisis multivariados se realizaron usando los paquetes estadísticos BiodiversityR (Roeland & Coe 2005) y MASS v. 7.3 (Venables & Ripley 2002) mediante la versión R Studio 2.15.1 (R_Development_Core_Team 2012).

Se confeccionaron tablas independientes para las dos comunidades encontradas y en ellas, se calculó un valor de importancia considerando la frecuencia y cobertura relativa de las especies de acuerdo a Wikum & Shanholtzer (1978), designando además, un censo tipo para cada una (Izco & Del Arco 2003), proponiéndose los correspondientes nombres para ellas.

Por último se procedió a comparar las dos asociaciones descritas en su flora, origen fitogeográfico y similitud florística con el índice de similitud de Jaccard (Badii *et al.* 2007) y con el coeficiente de comunidad de Ellenberg (Ramírez *et al.* 1997) utilizando la cobertura promedio absoluta y ponderada, dividiendo la cobertura total por la frecuencia absoluta y ponderada, es decir, por el número total de censos o sólo por aquellos donde la especie en cuestión estaba presente.

RESULTADOS

La tabla fitosociológica inicial construida con los censos está formada por 68 especies y 20 censos. Datos de nomenclatura, taxonómicos, de origen fitogeográfico y de formas de vida se presentan en la Tabla III. Las especies con mayor presencia (frecuencia) en ella fueron: *Senecio patagonicus* presente en 17 censos, *Berberis microphylla* en 16, *Acaena pinnatifida* en 14, *Mulinum spinosum* en 12, *Schinus patagonicus* y *Schinus marchandii* en 10 censos respectivamente, todas especies nativas, indicando una segregación de sus hábitats. Presentes en 9 censos aparecieron 3 especies: *Colliguaja integerrima* *Dactylis glomerata* y *Plantago lanceolata* siendo sólo la primera nativa y las otras dos malezas alóctonas. La mayor frecuencia de las plantas nativas indica condiciones extremas de hábitat para la zona estudiada que las malezas no soportan.

TABLA II. Ubicación geográfica (coordenadas IGM) y fecha de los censos de vegetación levantados. Se indica la comunidad a la que pertenece cada relevé.

TABLE II. Geographic location (coordinates IGM) and date of the vegetation samples. Community to which each relevé belongs is indicated.

COMUNIDAD	CENSO	FECHA	COORDENADAS IGM (X)	COORDENADAS IGM (Y)
<i>Mutisio-Schinum patagonicae</i>	1	18-01-2011	718851	4887946
	2	18-01-2011	718851	4887946
	3	18-01-2011	718873	4887822
	4	18-01-2011	717730	4888019
	5	18-01-2011	717097	4888316
	6	18-01-2011	717097	4888316
	7	18-01-2011	716030	4888031
	8	18-01-2011	715996	4888005
	9	18-01-2011	715321	4887238
	10	18-01-2011	715294	4887218
<i>Colliguajo-Schinum marchandii</i>	11	21-01-2011	293213	4838841
	12	21-01-2011	293213	4838841
	13	21-01-2011	295336	4838640
	14	21-01-2011	293616	4838522
	15	21-01-2011	293652	4836915
	16	21-01-2011	293887	4829028
	17	21-01-2011	293887	4829028
	18	21-01-2011	294562	4829952
	19	21-01-2011	294562	4829952
	20	21-01-2011	294724	4832344

TABLA III. Lista de la flora de las comunidades de *Schinus* de Aisén. Abreviaturas: Or. = Origen: N = nativo, I = introducido; FV = Forma de vida: F = fanerófito, C = caméfito, H = hemicriptófito, Cr = criptófito, T = terófito.

TABLE III. List of flora of *Schinus* communities in Aisen. Abbreviations: Or. = origin: N = native, I = introduced, FV = Life forms: F = phanerophyte, C = chamaephyte, H = hemicryptophyte, Cr = cryptophyte, T = therophyte.

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OR.	FV
<i>Acaena integerrima</i> Gillies ex Hook. et Arn.	Rosaceae	Cadillo grande	N	C
<i>Acaena pinnatifida</i> Ruiz et Pav.	Rosaceae	Pimpinela	N	H
<i>Acaena antarctica</i> Hook. f.	Rosaceae	Amores secos	N	H
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	Milenrama	I	H
<i>Adesmia boronoides</i> Hook. f.	Fabaceae	Paramela	N	C
<i>Adesmia lotoides</i> Hook. f.	Fabaceae	-	N	C
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Poaceae	Chépica	I	H
<i>Aira caryophyllea</i> L.	Poaceae	-	I	T
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Amaranthaceae	Moco de pavo	I	T
<i>Anemone multifida</i> Poir.	Ranunculaceae	-	N	H
<i>Baccharis magellanica</i> (Lam.) Pers.	Asteraceae	Chilca rastrera	N	C
<i>Baccharis obovata</i> Hook. et Arn.	Asteraceae	Chilca	N	F
<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Berberidaceae	Calafate	N	F
<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	Poaceae	Pasto lanco	N	H
<i>Cerastium arvense</i> L.	Caryophyllaceae	Cuernecillo	I	T

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OR.	FV
<i>Matricaria discoidea</i> DC. (Pursh.) Rydb.	Asteraceae	Manzanilla	I	T
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	Cardo negro	I	T
<i>Colletia hystrix</i> Clos.	Rhamnaceae	Yaqui	N	F
<i>Colliguaja integerrima</i> Gillies et Hook.	Euphorbiaceae	Lechero	N	F
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Asteraceae	-	I	T
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	Pasto ovillo	I	H
<i>Discaria chacaye</i> (G. Don) Tortosa	Rhamnaceae	Chacay	N	F
<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	Viborera	I	T
<i>Embothrium coccineum</i> J. R. Forst. et G. Forst.	Proteaceae	Notro	N	F
<i>Empetrum rubrum</i> Vahl. ex Willd.	Empetraceae	Murtilla	N	C
<i>Erodium cicutarium</i> (L. f) L'Herit. ex Aiton	Geraniaceae	Alfilerillo	I	T
<i>Escallonia rubra</i> (Ruiz et Pav.) Pers.	Escalloniaceae	Ñipa	N	F
<i>Escallonia virgata</i> (Ruiz et Pav.) Pers.	Escalloniaceae	Chapel	N	F
<i>Euphorbia collina</i> Phil.	Euphorbiaceae	Pichoga	I	C
<i>Festuca gracillima</i> Hook. f.	Poaceae	Coirón	N	H
<i>Festuca rubra</i> L.	Poaceae	Coirón	I	H
<i>Geranium bertereanus</i> Colla	Geraniaceae	-	N	H
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	Pasto dulce	I	H
<i>Hordeum jubatum</i> L.	Poaceae	Cebadilla	I	T
<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	Cebadilla	I	T
<i>Loasa bergii</i> Hieron.	Loasaceae	Ortiga	N	T
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	Fabaceae	Chocho	I	F
<i>Luzula racemosa</i> Desv.	Juncaceae	-	N	H
<i>Madia sativa</i> Molina	Asteraceae	Madi	N	T
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	Apiaceae	Neneo	N	C
<i>Mutisia decurrens</i> Cav.	Asteraceae	Clavel del aire	N	F
<i>Mutisia spinosa</i> Ruiz et Pav.	Asteraceae	Clavel del aire	N	F
<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forst.) Oerst.	Nothofagaceae	Ñire, Ñirre	N	F
<i>Nothofagus pumilio</i> (Poepp. et Endl.) Krasser	Nothofagaceae	Lenga	N	F
<i>Oenothera stricta</i> Ledeb. ex Link.	Onagraceae	Diego de la noche	N	T
<i>Phacelia secunda</i> J. F. Gmel.	Hydrophyllaceae	Cuncuna	N	H
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	Siete venas	I	H
<i>Poa annua</i> L.	Poaceae	Pasto piojillo	I	T
<i>Ribes trilobum</i> Meyen	Grossulariaceae	Zarzaparrilla	N	F
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	Romacilla	I	H
<i>Schinus marchandii</i> F.A. Barkley	Anacardiaceae	Laura	N	F
<i>Schinus patagonicus</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Anacardiaceae	Litrecillo	N	F
<i>Senecio darwinii</i> Hook. et Arn.	Asteraceae	-	N	C
<i>Senecio patagonicus</i> Hook. et Arn.	Asteraceae	-	N	C
<i>Solenomelus segethii</i> (Phil.) Kuntze	Iridaceae	-	N	Cr
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Asteraceae	Huelen	N	Cr
<i>Stipa</i> sp.	Poaceae	Coirón	N	H
<i>Stipa speciosa</i> Trin. et Rupr.	Poaceae	Coirón	N	H
<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex F. H. Wigg.	Asteraceae	Diente de león	I	H
<i>Tetraglochin alatum</i> (Gillies ex Hook. et Arn.) Kuntze	Rosaceae	-	N	F
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Fabaceae	Trébol enano	I	T

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	OR.	FV
<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae	Trébol rosado	I	H
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	Trébol blanco	I	H
<i>Triptilium spinosum</i> Ruiz et Pav.	Asteraceae	Siempreviva	N	C
<i>Valeriana carnososa</i> Sm.	Valerianaceae	-	N	H
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Scrophulariaceae	Hierba del paño	I	T
<i>Viola reichei</i> Skottsb.	Violaceae	Violeta cimarrona	N	H
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	Poaceae	Vulpia	I	T

ORDENACIÓN TRADICIONAL DE LA TABLA INICIAL

Analizando la distribución de las presencias intermedias (< 11 de frecuencia) en la tabla inicial fue posible distinguir 16 especies diferenciales, de las cuales 13 (*Schinus patagonicus*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Mutisia spinosa*, *Trifolium repens*, *Acaena integerrima*, *Achillea millefolium*, *Baccharis obovata*, *Erodium cicutarium*, *Mutisia decurrens*, *Rumex acetosella*, *Anemone multifida* y *Baccharis magellanica*) separan un grupo de vegetación y las otras tres (*Schinus marchandii*, *Colliguaja integerrima* y *Solenomelus segetii*) otro grupo (Tabla IV), ambos claramente distinguibles. Importante es señalar que en el primer grupo sólo 7 especies de las diferenciales son nativas y las otras 6, introducidas, mientras que las 3 especies diferenciales del segundo grupo son nativas. Esto indica claramente que el primer grupo podría corresponder a una comunidad vegetal secundaria de reemplazo, mientras que la segunda, sería primaria, es decir, original y formada en el lugar.

ORDENACIÓN MULTIVARIADA DE LA TABLA INICIAL

La Fig. 3 muestra el dendrograma obtenido al analizar la tabla inicial, donde se forman 3 grupos en lugar de los dos encontrados ordenando la tabla por la metodología tradicional. Los dos primeros conglomerados (Fig. 3 A y B) se corresponden perfectamente con los grupos descritos en forma tradicional, pero el último está formado por una mezcla de ambos distribuidos en 2 subgrupos (Fig. 3 A' y B'), con los censos 4, 7 y 8 uno de ellos y con los censos 13, 15 y 18, el otro, correspondiendo cada uno de estos subgrupos a cada uno de los grupos descritos en forma tradicional. Al observar la tabla ordenada (Tabla IV) se aprecia que fue *Mulinum spinosum*, especie que no actúa como diferencial pero con alta frecuencia y cobertura, la que separó este tercer grupo pero actuando sola, es decir, con menos especies diferenciales que las usadas para la ordenación tradicional. Al utilizar un análisis de ordenación con la distribución de los censos en los dos primeros ejes, se observa que los censos 15, 13 y 18 se integran claramente a los otros censos del segundo grupo determinado con la metodología tradicional, mientras que los del primer subgrupo se sitúan integrándose al primer grupo descrito,

lo que valida la ordenación tradicional (Fig. 4). Además en esta figura se puede ver que los censos del primer grupo tradicional se encuentran más separados que los del segundo grupo, lo que habla de una mayor homogeneidad entre los censos del segundo grupo y una mayor heterogeneidad entre los censos del primero. Esta distribución espacial podría estar indicando que efectivamente el primer grupo descrito en forma tradicional es un grupo heterogéneo de origen secundario, que reemplaza algunas comunidades vegetales originales destruidas por el ser humano. Los diferentes estadios de degradación de esta comunidad secundaria podrían explicar su heterogeneidad florística.

DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES DETERMINADAS

Una vez validados los grupos encontrados se describieron como asociaciones nuevas para Chile, ya que no se encuentran descritos en la literatura de vegetación de Chile ni Argentina.

ASOCIACIÓN: *Mutisio-Schinum patagonicae* asoc. nova
Comunidad de *Mutisia spinosa* y *Schinus patagonicus*
Matorral de clavel del aire y molle

Se propone el censo N° 2 de la Tabla V como censo tipo. Se trata de una asociación arbustiva de origen secundario que reemplaza al bosque de lenga cuando es destruido, por lo tanto se la encuentra en la parte media del territorio de Aisén, cubierta por bosque caducifolio de lenga y matorrales de ñire. Los censos fueron levantados entre Villa Cerro Castillo y Cajón Cofré en la Carretera Austral. La tabla de esta comunidad (Tabla V) presenta 55 especies de las cuales 31 son nativas y 24 introducidas, esta alta cantidad de especies alóctonas la caracteriza como una comunidad secundaria. El promedio de especies por censo alcanzó a 17,6. El valor de importancia más alto (31,2) de la tabla lo presenta *Schinus patagonicus* que también tiene la mayor cobertura absoluta (370%). Siguen con menores valores de importancia *Mulinum spinosum* (15,3) y *Acaena pinnatifida* (14,8) ambas nativas, la primera es un subarbolito indicador de suelos degradados y la segunda es una típica especie ruderal indicadora de intervención humana.

ASOCIACIÓN: *Colliguajo-Schinatum marchandii* asoc. nova
Comunidad de *Colliguaja integerrima* y *Schinus marchandii*
Estepa arbustiva de duraznillo y laura.

Se propone el censo N° 15 de la Tabla VI que la representa, como censo tipo. Corresponde a una asociación arbustiva primaria con carácter estepario. Los censos de vegetación fueron levantados en los alrededores de Chile Chico en la ruta de esta ciudad a la Reserva Nacional “Lago Jeinimeni”. La tabla de vegetación presenta 24 especies, de las cuales sólo dos son alóctonas, *Verbascum thapsus* y *Hordeum jubatum*, lo que confirma su carácter de asociación primaria original del lugar. El promedio de

especies por censo alcanzó a 8,9. *Colliguaja integerrima* fue la especie más importante, con un valor de importancia 54,2 y también la dominante con una cobertura total de 355%, ésta sirvió como diferencial. Le siguen *Mulinum spinosum* con un valor de importancia de 26,3 y una cobertura total de 152, *Berberis microphylla* con 23 de valor de importancia y 122% de cobertura y en cuarto lugar aparece *Schinus marchandii* con un valor de importancia de 20,9 y una cobertura total de sólo 7,8%, pero es la única especie que estuvo presente en todos los censos, es decir, con 100 de frecuencia. La primera es una planta pulvinada propia de estepas y la segunda, un arbusto muy abundante y presente en varias comunidades vegetales.

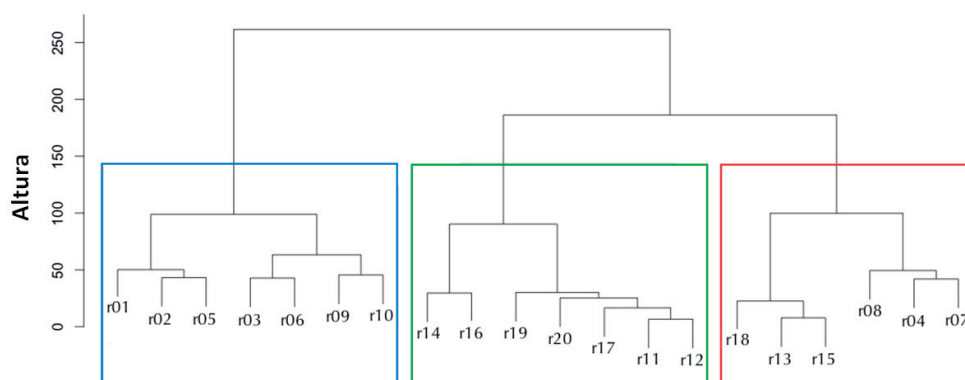


FIGURA 3. Dendrograma que clasifica los censos de muestreo en tres grupos según la distancia florística de Bray-Curtis entre ellos. Los números anteceditos de una letra “r” corresponden a los relevamientos o censos de vegetación de la tabla inicial (Tabla 4). Mayores explicaciones en el texto.

FIGURE 3. Dendrogram which classifies de vegetation samples into three groups according to the floristic Bray-Curtis distance between them. The numbers preceded by the letter “r” correspond to the relevés or vegetación samples of the initial plant sociological table (Table 4). Further explanation in the text.

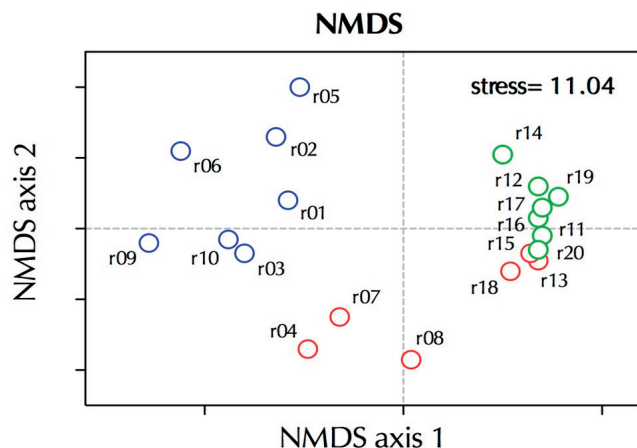


FIGURA 4. Ordenación de los censos fitosociológicos en los dos primeros ejes del Análisis Multidimensional no-métrico (NMDS), con un valor de estrés aceptable.

FIGURE 4. Management of plant sociological samples in the first two axes of the Non-Metric Multidimensional Analysis (NMDS), with an acceptable stress value.

TABLE IV. Tabla fitosociológica ordenada de la vegetación estudiada en Aisén. Los números indican porcentaje de cobertura. Fr = frecuencia absoluta. Los cuadrados rodean las especies diferenciales que permiten separar dos grupos. Mayores explicaciones en el texto.

TABLE IV. Ordered plant sociological table of the studied vegetation in Aisén. The numbers indicate percentage of coverage. Fr = absolute frequency. The square surrounding the differential species for the separating two sample groups. Further explanation in the text.

ESPECIES /CENSO Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Fr.
ESPECIES COMUNES																					
<i>Senecio patagonicus</i>	1	1	1	1	20	1	1	1	1	1	1	1	1	20	1	1	1	1	1	1	17
<i>Berberis microphylla</i>	1	30	20	1	15	10	1	10	1	1	1	1	1	50	1	40	10	10	10	1	16
<i>Acena pinnatifida</i>	20	15	30	10	1	10	10	1	30	5	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	14
<i>Mulinum spinosum</i>	5	15	40		70	50					5	40	1	35	1	35	1	50	20	20	12
<i>Pappostipa nana</i>	10	20	10								2	2	1				1	1	1	1	6
<i>Plantago lanceolata</i>											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
<i>Festuca gracillima</i>							5	40			1							10	1		5
ESPECIES DIFERENCIALES																					
<i>Schinus patagonicus</i>	15	20	45	30	20	40	30	30	70	70											10
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	20	1	10	30	5	20	10												9
<i>Holcus lanatus</i>	1	30	10	1	30	10		1	1												8
<i>Mutisia spinosa</i>	10	1	1	1	1	10	1	20	1												8
<i>Trifolium repens</i>	1	10			1	30	10	1	1												7
<i>Acena integerrima</i>	10	10	1	1					10												6
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1	10	5		1	1	1												5
<i>Baccharis obovata</i>	1	1	1	1	1				1												5
<i>Erodium cicutarium</i>	1	1	1	1	1				1												5
<i>Mutisia decurrens</i>	1	1	1	10					1												5
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	1	10					1												5
<i>Anemone multifida</i>	1	1	1						1												4
<i>Baccharis magellanica</i>	1	1	1				10														4
<i>Schinus marchandii</i>	1	1	1								1	1	10	1	10	15	10	10	10	10	10
<i>Colliguaja integerrima</i>	10	40	40	30	40	35	30	40	30	40	35	30	40	40	60	40	40	60	40	40	9
<i>Solenomelus segethii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
ESPECIES ACOMPAÑANTES																					
<i>Oenothera stricta</i>	1			1					1					1							4
<i>Pappostipa speciosa</i>	1								1			1	1	1	1						4
<i>Cerastium arvense</i>	1								1												3
<i>Crepis capillaris</i>	1	1	1						1												3
<i>Discaria chacayae</i>	10	1			1																3
<i>Escallonia virgata</i>								1													3
<i>Phacelia secunda</i>	1								1			3	1								3
<i>Taraxacum officinale</i>									1												3
<i>Valeriana carmosa</i>									20	1											3
<i>Senecio darwinii</i>										1	1	1	1								3
<i>Verbascum thapsus</i>															1		1	1	1	1	3
<i>Hordeum jubatum</i>									1												3

No se indican 9 especies con frecuencia 2 y 24 especies con frecuencia 1.

TABLE V. Estructura fitosociológica de asociación *Mutisio-Schinatum patagonicae*. Fr. = frecuencia, Fr.rel = frecuencia relativa, Cob.abs = cobertura absoluta, Cob.rel = cobertura relativa, V.I. = valor de importancia. Censo tipo = 2.

TABLE V. Floristic structure of the new plant association *Mutisio-Schinatum patagonicae*. Fr = frequency, Fr.rel = relative frequency, Cob. abs = absolute coverage, Cob.rel = relative coverage, I.V. = importance value. Type vegetation sample = 2.

ESPECIES / CENSO NR.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fr.	FR.REL	COB.ABS	COB.REL	V.I.
<i>Schinus patagonicus</i>	15	20	45	30	20	40	30	30	70	70	10	5,7	370	25,6	31,2
<i>Acaena pinnatifida</i>	20	15	30	10	1	10	10	1	30	5	10	5,7	132	9,1	14,8
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	20	1	10	30	5		20	10	9	5,1	98	6,8	11,9
<i>Senecio patagonicus</i>	1	1	1	1	20	1	1		1	1	9	5,1	28	1,9	7,0
<i>Berberis microphylla</i>	1	30	20	1	15	10	1	10			8	4,5	88	6,1	10,6
<i>Holcus lanatus</i>	1	30	10	1	30	10			1	1	8	4,5	84	5,8	10,3
<i>Mutisia spinosa</i>		10	1	1	1	10	1		20	1	8	4,5	45	3,1	7,7
<i>Trifolium repens</i>	1		10		1	30	10	1	1		7	4,0	54	3,7	7,7
<i>Acaena integerrima</i>	10	10	1	1					10	1	6	3,4	33	2,3	5,7
<i>Mulinum spinosum</i>		5	15	40			70	50			5	2,8	180	12,4	15,3
<i>Plantago lanceolata</i>	10	20	10			1				1	5	2,8	42	2,9	5,7
<i>Achillea millefolium</i>		1	1		20	1	1				5	2,8	24	1,7	4,5
<i>Baccharis obovata</i>				10	5			1	1	1	5	2,8	18	1,2	4,1
<i>Rumex acetosella</i>	1		1	10			1		1		5	2,8	14	1,0	3,8
<i>Erodium cicutarium</i>	1	1	1		1					1	5	2,8	5	0,3	3,2
<i>Mutisia decurrens</i>			1	1			1		1	1	5	2,8	5	0,3	3,2
<i>Baccharis magellanica</i>	1	1	1				10				4	2,3	13	0,9	3,2
<i>Anemone multifida</i>						1	1	5	1		4	2,3	8	0,6	2,8
<i>Valeriana carnosa</i>			1						20	1	3	1,7	22	1,5	3,2
<i>Discaria chacaye</i>	10	1				1					3	1,7	12	0,8	2,5
<i>Cerastium arvense</i>	1								1	1	3	1,7	3	0,2	1,9
<i>Crepis capillaris</i>	1	1	1								3	1,7	3	0,2	1,9
<i>Oenothera stricta</i>	1			1					1		3	1,7	3	0,2	1,9
<i>Taraxacum officinale</i>		1					1	1			3	1,7	3	0,2	1,9
<i>Festuca gracillima</i>							5	40			2	1,1	45	3,1	4,2
<i>Colletia hystrix</i>				20						20	2	1,1	40	2,8	3,9
<i>Nothofagus antarctica</i>						20				10	2	1,1	30	2,1	3,2
<i>Vulpia bromoides</i>				5						1	2	1,1	6	0,4	1,6
<i>Geranium bertereanus</i>		1				1					2	1,1	2	0,1	1,3
<i>Hordeum murinum</i>	1			1							2	1,1	2	0,1	1,3
<i>Madia sativa</i>					1	1					2	1,1	2	0,1	1,3
<i>Phacelia secunda</i>									1	1	2	1,1	2	0,1	1,3
<i>Viola reichei</i>						1			1		2	1,1	2	0,1	1,3
<i>Embothrium coccineum</i>										5	1	0,6	5	0,3	0,9
<i>Nothofagus pumilio</i>	5										1	0,6	5	0,3	0,9
<i>Agrostis capillaris</i>					1						1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Aira caryophyllea</i>								1			1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Amaranthus deflexus</i>				1							1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Bromus catharticus</i>							1				1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Chamomilla suaveolens</i>	1										1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Cirsium vulgare</i>					1						1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Echium vulgare</i>		1									1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Escallonia rubra</i>				1							1	0,6	1	0,1	0,6

ESPECIES / CENSO NR.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fr.	FR.REL	COB.ABS	COB.REL	V.I.
<i>Escallonia virgata</i>								1			1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Festuca rubra</i>							1				1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Hordeum jubatum</i>								1			1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Stipa</i> sp.			1								1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Loasa bergii</i>			1								1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Lupinus polyphyllus</i>				1							1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Luzula racemosa</i>							1				1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Poa annua</i>	1										1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Ribes trilobum</i>								1			1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Trifolium dubium</i>									1		1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Trifolium pratense</i>			1								1	0,6	1	0,1	0,6
<i>Triptilium spinosum</i>	1										1	0,6	1	0,1	0,6
Total especies (55)	21	18	21	19	14	16	18	13	18	18	176	100	1448	100	200

Los números de los censos indican porcentaje de cobertura./ Census numbers indicate the percentage of cover.

TABLA VI. Estructura fitosociológica de asociación *Colliguajo-Schinum marchandii*. Fr. = frecuencia, Fr.rel = frecuencia relativa, Cob. abs = cobertura absoluta, Cob.rel = cobertura relativa, V.I. = valor de importancia. Censo tipo = 15.

TABLA VI. Floristic structure of the new association *Colliguajo-Schinum marchandii*. Fr = frequency, Fr.rel = relative frequency, Cob. abs = absolute coverage, Cob.rel = relative coverage, I.V. = importance value. Type vegetation sample = 15.

ESPECIES / CENSO NR.:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	F. ABS	F. REL	COB. ABS	COB. REL	V.I.
<i>Schinus marchandii</i>	1	1	10	1	10	15	10	10	10	10	10	11,2	78	9,7	20,9
<i>Colliguaja integerrima</i>	40	40	30	40	35	30	40		60	40	9	10,1	355	44,0	54,2
<i>Senecio patagonicus</i>	1	1		20	1	1	1		1	1	8	9,0	27	3,3	12,3
<i>Mulinum spinosum</i>	5		40	1	35		1	50		20	7	7,9	152	18,9	26,7
<i>Berberis microphylla</i>		1		50	1	40	10	10	10		7	7,9	122	15,1	23,0
<i>Solenomelus segethii</i>	1	1	1				1	1	1		6	6,7	6	0,7	7,5
<i>Stipa</i> sp.	2	2	1				1			1	5	5,6	7	0,9	6,5
<i>Acaena pinnatifida</i>			1	10	1					1	4	4,5	13	1,6	6,1
<i>Stipa speciosa</i>		1	1	1	1						4	4,5	4	0,5	5,0
<i>Plantago lanceolata</i>				1			1	1		1	4	4,5	4	0,5	5,0
<i>Festuca gracillima</i>				1				10	1		3	3,4	12	1,5	4,9
<i>Senecio darwinii</i>	1	1	1								3	3,4	3	0,4	3,7
<i>Verbascum thapsus</i>						1	1			1	3	3,4	3	0,4	3,7
<i>Escallonia virgata</i>	1	3									2	2,2	4	0,5	2,7
<i>Adesmia boronoides</i>		1			1						2	2,2	2	0,2	2,5
<i>Euphorbia collina</i>	1		1								2	2,2	2	0,2	2,5
<i>Hordeum jubatum</i>							1			1	2	2,2	2	0,2	2,5
<i>Oenothera stricta</i>	1			1							2	2,2	2	0,2	2,5
<i>Tetraglochin alatum</i>	3										1	1,1	3	0,4	1,5
<i>Acaena tenera</i>			1								1	1,1	1	0,1	1,2
<i>Adesmia lotoides</i>				1							1	1,1	1	0,1	1,2
<i>Empetrum rubrum</i>					1						1	1,1	1	0,1	1,2
<i>Phacelia secunda</i>			1								1	1,1	1	0,1	1,2
<i>Solidago chilensis</i>							1				1	1,1	1	0,1	1,2
Total especies (24):	11	10	11	11	9	5	11	6	6	9	89	100	806	100	200

Los números de los 10 censos indican porcentaje de cobertura./ Census numbers indicate the percentage of cover.

COMPARACIÓN ENTRE LAS ASOCIACIONES

De las 68 especies que conforman la tabla inicial 11 son comunes a las dos asociaciones, 13 son exclusivas del matorral estepario del *Colliguajo-Schinetum marchandii* y 44, exclusivas del matorral secundario del *Mutisio-Schinetum patagonicae*. De las especies comunes nueve son nativas (*Acaena pinnatifida*, *Berberis microphylla*, *Escallonia virgata*, *Festuca gracillima*, *Stipa* sp., *Mulinum spinosum*, *Oenothera stricta*, *Senecio patagonicus* y *Phacelia secunda*, mientras que las dos restantes (*Hordeum jubatum* y *Plantago lanceolata*) son introducidas.

Al calcular el índice de Jaccard la afinidad florística entre las dos asociaciones es de un 16%, es decir tienen escasa similitud siendo dos comunidades bien definidas. Con el coeficiente de asociación de Ellenberg calculado con la cobertura promedio esta similitud florística sube a 24,5%, un valor muy cercano a este (23,5%) se presenta al hacer el cálculo ponderando la cobertura. Estos resultados

confirman que las comunidades que conforman el hábitat de cada una de las dos especies *Schinus patagonicus* y *Schinus marchandii* en la Región de Aisén son totalmente diferentes

Al comparar los espectros biológicos de ambas comunidades se observa que son también diferentes ya que el porcentaje de fanerófitos, hemicriptófitos y de terófitos es más alto en el *Mutisio-Schinetum patagonicae* y baja en la estepa del *Colliguajo-Schinetum marchandii*, mientras que los caméfitos y los criptófitos suben en el último matorral, incluso esta última forma de vida no está presente en el primero de ellos (Tabla VII). El comportamiento del número de estas dos últimas formas de vida señala que el microclima del hábitat de *Schinus marchandii* es más extremo, con una mayor sequía, temperatura y velocidad del viento, es decir de un macroclima estepario. Sin embargo, la presencia de abundantes terófitos debería ser propia de semejante macroclima, pero por el contrario

TABLA VII. Espectro biológico de la flora acompañante de los *Schinus* de Aisén.

TABLE VII. Biological spectrum of the accompanying flora of *Schinus* Aisen.

ASOCIACIÓN	<i>Mutisio-Schinetum patagonicae</i>		<i>Colliguajo-Schinetum marchandii</i>	
Forma de vida	Especies	Porcentaje	Especies	Porcentaje
Fanerófitos	14	25,45	5	20,83
Caméfitos	6	10,91	7	29,17
Hemicriptófitos	19	34,55	7	29,17
Criptófitos	0	0	2	8,33
Terófitos	16	29,09	3	12,50
Total	55	100	24	100

TABLA VIII. Diferenciación de los hábitats de *Schinus patagonicus* y *Schinus marchandii* en Aisén, Chile.

TABLE VIII. Habitats differentiation of *Schinus patagonicus* and *Schinus marchandii* in Aisen, Chile.

CARACTERÍSTICAS / ESPECIE	<i>Schinus patagonicus</i>	<i>Schinus marchandii</i>
Asociación vegetal	<i>Mutisio-Schinetum patagonicae</i>	<i>Colliguajo-Schinetum marchandii</i>
Comunidad	Matorral de clavel del aire y molle	Matorral de duraznillo y laura
Zona de vegetación	Continental de bosques caducifolios	Esteparia arbustiva
Origen	Secundaria	Primaria
Comunidad que reemplaza	Bosque de lenga y matorral de ñire	Ninguna
Sustrato	Rocoso	Arenoso
Límites altitudinales	320 – 470 m s.n.m.	205 – 633 m s.n.m.
Zona de mayor abundancia	De Villa Cerro Castillo a Cajón Cofre	En alrededores de Chile Chico
Clima	Húmedo y frío de bosques caducifolios	Seco y caluroso de estepa
Especies en la tabla fitosociológica	55	24
Especies nativas	31	22
Especies introducidas	24	2
Cobertura promedio	37 %	7,8 %

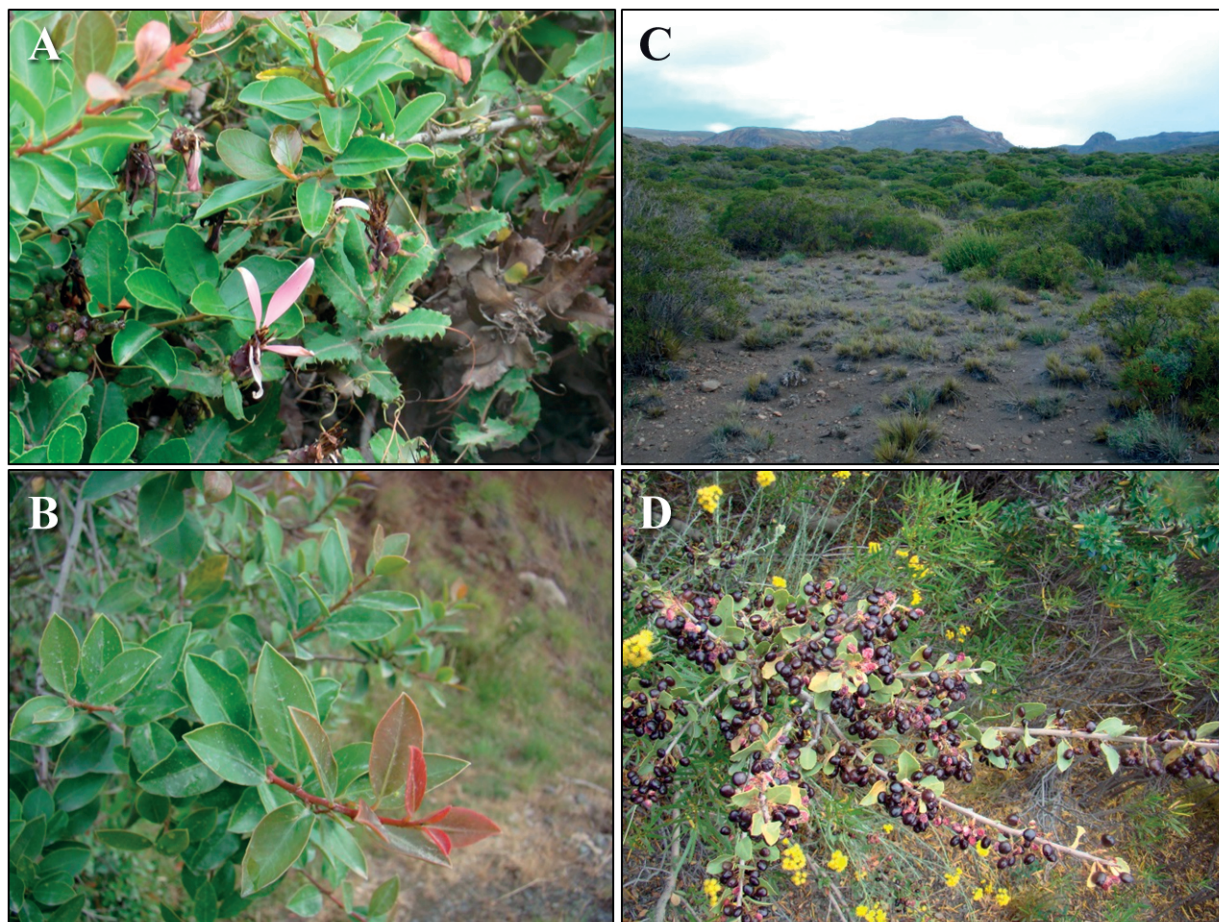


FIGURA 5. Aspecto de la asociación *Mutisio-Schinum patagonicae* (A), detalle de *Schinus patagonicus* (B), aspecto del *Colliguajo-Schinum marchandii* (C) y detalle de *Schinus marchandii* (D).

FIGURE 5. Appearance of *Mutisio-Schinum patagonicae* association (A), detail of *Schinus patagonicus* (B) aspect of *Colliguajo-Schinum marchandii* (C) and detail of *Schinus marchandii* (D).

esta forma de vida se presenta con un valor muy alto en el matorral del *Mutisio-Schinum patagonicae* con un macroclima más húmedo y frío. Lo anterior tiene su explicación en la gran cantidad de malezas presentes en esta última asociación que son plantas anuales, propias de hábitats con características xerofíticas por la mayor sequía que provoca la compactación del suelo causada por el pisoteo. De acuerdo a lo anterior los hábitats de las especies *Schinus patagonicus* y *Schinus marchandii* caracterizados por la presencia de asociaciones vegetales diferentes, se pueden comparar en la Tabla VIII. Estas diferencias se pueden apreciar también en la Fig. 5.

DISCUSIÓN

Las diferencias de hábitats encontradas para *Schinus patagonicus* y *Schinus marchandii* son muy claras, el primero crece en matorrales secundarios de la zona intermedia

donde primitivamente existían formaciones vegetales caducifolias principalmente de *Nothofagus pumilio* y el segundo en matorrales xerofitos primarios de la estepa patagónica oriental, en el límite con Argentina. En el primer caso la acción antrópica es evidente ya que es causante de la degradación de la vegetación primitiva caducifolia y de la formación de los matorrales secundarios que sirven de hábitats a *Schinus patagonicus*, que prospera muy bien reproduciéndose en forma exitosa y dominando en ellos (Roig 1994). Por el contrario, en el segundo caso la acción humana aunque está presente por la mejor accesibilidad, no es tan evidente, aunque si se toma en cuenta los relatos de lugareños, *Schinus marchandii* se presentaba antiguamente como arbolito de hasta 6 m de alto, ejemplares que hoy en día no existen, ya que fueron utilizados como leña principalmente, además, esta especie no es dominante en su comunidad, aunque siempre está presente en ella (Roig 1994, Saldivia & Rojas 2008). La acción antrópica se deja ver también en el ramoneo del ganado.

Una asociación vegetal próxima al *Mutisio-Schinetum patagonicae* ha sido descrita por Eskuche (1969) con el nombre de *Mutisio-Berberidietum darwinii*, pero en la primera asociación faltan especies importantes y diferenciales para esta última, como son *Berberis darwinii*, *Maytenus boaria*, *Nothofagus dombeyi*, *Austrocedrus chilensis* y *Lomatia hirsuta*. A su vez, en esta última comunidad faltan especies muy importantes y diferenciales del *Mutisio-Schinetum patagonicae*, como son *Acaena pinnatifida* y *Acaena integerrima*, *Mulinum spinosum*, *Dactylis glomerata* y *Senecio patagonicus*, entre otros. Al parecer la asociación de Eskuche sería un matorral secundario restringido al lado argentino, donde reemplazaría a los bosques *Lomatium-Nothofagetum dombeyii* y *Austrocedro-Nothofagetum dombeyii*, que son bosques perennifolios, dominados por el coihue (*Nothofagus dombeyi*), incluso presenta una variante con *Chusquea culeou*, especie de bambú que tampoco está presente en el *Mutisio-Schinetum patagonicae*, pero que si es abundante en el sotobosque de bosques riparios de coihue en el lado chileno (*Chusqueo-Nothofagetum dombeyii*) (Vidal *et al.* 2011), cuyos matorrales secundarios carecen de *Schinus patagonicus*. La segunda asociación vegetal aquí descrita *Colliguajo-Schinetum marchandii*, ha sido citada por Roig (1994), sin llegar a nombrarla, pero estableciendo que la especie dominante en ella, *Schinus marchandii*, se presenta como una forma arbustiva, indicando degradación de esa comunidad esteparia, lo que también se plantea en este trabajo. Esto último está de acuerdo con la abundante presencia de *Mulinum spinosum* en ambos matorrales que podría estar indicando degradación antrópica de la vegetación, ya que esta especie tiende a ocupar espacios denudados artificialmente, especialmente aquellos con vegetación primaria boscosa y arbustiva (Vidal 2007, San Martín *et al.* 2009, Ramírez *et al.* 2012). La presencia abundante de esta especie que permitió la segregación de subgrupos en ambas comunidades, aun cuando no es una especie diferencial por su baja fidelidad fitosociológica hacia ellas, siendo más bien una especie característica de las estepas aiseninas, podría estar indicando intervención antrópica que es evidente en el *Mutisio-Schinetum patagonicae*, pero no parece tan claro en el matorral estepario de *Colliguajo-Schinetum marchandii*, porque en la estepa esta especie aparece formando parte de algunas comunidades vegetales primarias. La alteración de la vegetación en la Región de Aisén es evidente y ha sido mencionada por Ramírez *et al.* (2012) y especialmente, por la gran cantidad de malezas alóctonas integradas a las comunidades, incluso como especies diferenciales, pero aún faltan estudios sobre las sucesiones secundarias para aclarar la dinámica de degradación y permitir la protección o un manejo sustentable de los hábitats, especialmente faltan aproximaciones a la sintaxonomía de ellas, que para la primera comunidad descrita podría corresponder al Orden Berberidion buxifoliae perteneciente a la Clase

Wintero-Nothofagetea de Oberdorfer (1960). Estudios de degradación de la vegetación de la parte norte de la Patagonia chilena han sido realizados por Hildebrand-Vogel (1988) en comunidades nativas boscosas siempre verdes.

Aunque aún hay problemas nomenclaturales y de delimitación de las especies de *Schinus* en Chile, se sabe que las dos especies de Aisén están presentes más al norte, pero no en forma abundante, esto es especialmente válido para *Schinus marchandii*, que además de ocupar un hábitat extremo en la Región de Aisén, sólo ha sido recolectado y citado esporádicamente entre las regiones de la Araucanía recolectado por Saavedra en 1993 (SGO 133704) y de Los Ríos (Ramírez *et al.* 1990). Este último ejemplar desapareció posteriormente (Lagos *et al.* 2000). Por todo lo anterior, esta última especie debería ser protegida en Chile como lo solicita la CONAF (2012), aun cuando está ampliamente distribuida en Argentina. Un factor importante y que indica la precariedad en que viven estas especies lo constituye una fuerte disminución de la superficie foliar en ambas por causa desconocida. En *Schinus patagonicus* se observó muerte de ramas y hojas que permanecen en la planta y en *Schinus marchandii* una notoria defoliación por caída (o por no formación) de hojas.

Los análisis multivariados de la tabla fitosociológica inicial permiten no sólo validar los grupos segregados por métodos tradicionales, sino que también permiten formarse una idea de la dinámica de la degradación antrópica y de la importancia de cada especie en las diferentes comunidades involucradas.

El estudio y descripción de estas dos nuevas asociaciones vegetales permite conocer y diferenciar los hábitats en que crecen ambas especies, facilitando así acciones de conservación de ellas, mediante la protección de las comunidades que forman sus hábitats o lugares de vida, lo que es especialmente importante para *Schinus marchandii*, especie considerada actualmente con problemas de conservación en Chile.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado a través del Proyecto CONAF-UACH "Actualización del Catastro de Bosque Nativo Región de Aisén, Chile".

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, M., C. SAN MARTÍN, C. NOVOA, G. TOLEDO & C. RAMÍREZ. 2010. Diversidad florística, vegetacional y de hábitats en el Archipiélago de Los Chonos (Región de Aisén, Chile). *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 38(1): 34-55.
- AMIGO, J. & C. RAMÍREZ. 1998. A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone. *Plant Ecology* 136: 9-26.

- BADII, M., J. LANDEROS & E. CERNA. 2007. Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. *Daena: International Journal of Good Conscience* 3(1): 632-660.
- BARKLEY, F.A. 1944. *Schinus* L. *Brittonia* 5(2): 160-198.
- BARKLEY, F.A. 1957. A study of *Schinus* L. *Lilloa* 28: 5-109.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones, Madrid. 820 pp.
- CABRERA, A.L. 1938. Revisión de las Anacardiáceas austroamericanas. *Revista del Museo La Plata Sección Botánica* 2: 3-64.
- CLARKE, K.R. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series* 92: 205-219.
- COMUNIDADES EUROPEAS. 1992. Directiva Hábitat. Diario Oficial de las Comunidades Europeas L206/7.
- CONAF. 2012. Ficha con una propuesta preliminar de clasificación de *Schinus marchandii* como en Peligro Crítico. Santiago. 4 pp.
- DENGLER, J., M. CHYTRY & J. EWALD. 2008. Phytosociology. In: S.E. Jørgensen, & B.D. Fath (eds.), *Encyclopedia of Ecology*. pp. 2767-2779. Elsevier, Oxford, England.
- DIERSCHKE, H. 1994. Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden. Eugen Ulmer, Stuttgart. 683 pp.
- ESKUCHE, U. 1969. Berberitzengebüsche und *Nothofagus antarctica*-Wälder in Nordwestpatagonien. *Vegetatio* 16(1-4): 192-204.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile – Clasificación y Distribución geográfica. Editorial Universitaria, CONAF, Santiago. 165 pp.
- HAJEK, E. & F. DI CASTRI. 1975. Bioclimatografía de Chile. Editorial Universidad Católica de Chile, Santiago. 107 pp.
- HILDEBRAND-VOGEL, R. 1988. Ersatzgesellschaften des nordwestpatagonischen Loberwaldes in Chile zwischen 42 und 45° s. Br. *Flora* 180: 161-176.
- ISLA, F., E. RUIZ, J. MÁRQUEZ & A. URRUTIA. 2003. Efectos ENSO en la transición entre el espinal y la pradera cultivada en la Diagonal Sudamericana, Argentina Central. *Revista Cuaternario & Geología* 17(1-2): 63-74.
- IZCO, J. & M. DEL ARCO. 2003. Código internacional de nomenclatura fitosociológica. *Materiales Didácticos Universitarios*. Universidad de Laguna, Serie Botánica 2: 9-154.
- KNAPP, R. 1984. Considerations on qualitative parameters and qualitative attributes in vegetation analysis and in phytosociological relevés. In: R. Knapp (ed.), *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science*, pp 77-119. Dr. W. Junk Pub. La Haya.
- LAGOS, R., M. CRUZ, C. ESPINOZA & C. RAMÍREZ. 2000. Fitogeografía de *Peumus boldus* Mol. en la hoya del río Bueno, Región de Los Lagos, Chile. *Boletín de Geografía* 12-13: 47-60.
- LEGENDRE P. & L. LEGENDRE. 1998. *Numerical ecology*. Elsevier, Amsterdam. 853 pp.
- LUEBERT, F. & P. PLISCOFF. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 316 pp.
- MCCUNE, B. & J. B. GRACE. 2002. *Analysis of ecological communities*. MJM Software, Glenden Beach, Oregon, USA. 547 pp.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2013. Evaluando el estado de conservación de nuestras especies nativas y difundiendo el conocimiento sobre las especies que viven en Chile. Santiago. 32 pp.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons. New York. 547 pp.
- MUÑOZ, C. 1966. Sinopsis de la flora chilena – claves para la identificación de familias y géneros. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. 500 pp.
- NOVOA, R. & S. VILLASECA. 1989. *Agroclimatología de Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Agricultura, Santiago. 211 pp.
- OBERDORFER, E. 1960. *Pflanzensoziologischen Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa*. *Flora et Vegetatio mundi* 2: 1-108.
- QUINTANILLA, V. 1989. Fitogeografía y cartografía vegetal de Chile austral. *Contribuciones científicas y tecnológicas, Area Geociencias VII* 21(87): 1-27, 1 mapa.
- R DEVELOPMENT CORE_TEAM. 2012. *R: a language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>
- RAMÍREZ, C., M. ÁLVAREZ & A. DÍAZ. 2004. Resultados botánicos de la primera expedición científica a la isla Guamblin (Archipiélago de Los Chonos, XI Región, Chile). *Revista Geográfica de Valparaíso* 35: 225-242.
- RAMÍREZ, C., M. ÁLVAREZ, A. DÍAZ & G. TOLEDO. 2006. Biodiversidad vegetal de la Isla Ipún en la Reserva Nacional Las Guaitecas (Comuna de Cisnes, XI Región, Chile). *Revista Geográfica de Valparaíso* 37: 45-66.
- RAMÍREZ, C., S. LABBE, C. SAN MARTÍN & H. FIGUEROA. 1990. Sinecología de los bosques de boldo (*Peumus boldus*) de la cuenca del Río Bueno, Chile. *Bosque* 11(1): 45-56.
- RAMÍREZ, C., C. SAN MARTÍN, C. NOVOA, J. VILLAGRA & J. AMIGO. 2009. Uso de tablas fitosociológicas para detectar especies vegetales con problemas de conservación. *Agro Sur* 37(2): 91-102.
- RAMÍREZ, C., C. SAN MARTÍN & P. OJEDA. 1997. Muestreo y tabulación fitosociológica aplicados al estudio de los bosques nativos. *Bosque* 18(2): 19-27.
- RAMÍREZ, C., V. SANDOVAL, C. SAN MARTÍN, M. ÁLVAREZ, Y. PÉREZ & C. NOVOA. 2012. El paisaje rural antropogénico de Aisén, Chile: Estructura y dinámica de la vegetación. *Gayana Botánica* 69(1): 219-231.
- REICHE, C. 1898. *Flora de Chile*. Santiago, Vol. 2: 1-26.
- RODRIGUEZ, R. 2011. 93. Anacardiaceae R. Br. En: C. Marticorena y R. Rodríguez (eds.) *Flora de Chile* 3 (1) Misodendraceae - Zygophyllaceae. pp. 88-103. Universidad de Concepción, Chile.
- ROELAND, K. & R. COE. 2005. *Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi. 196 pp.
- ROIG, F.A. 1994. La vegetación de la Patagonia. En: M.N. Correa (ed.). *Flora Patagónica I*. pp. 48-154. Colección Científica del INTA, Buenos Aires.
- SALDIVIA, P. & G. ROJAS. 2008. Nuevos registros y antecedentes de la Familia Cactaceae para Chile en la Región de Aisén. *Gayana Botánica* 65(2): 198-208.
- SAN MARTÍN, C., J. VILLAGRA & C. NOVOA. 2009. Comparación de manejos pratenses del centro-sur de Chile utilizando valores bioindicadores de Ellenberg. *Gayana Botánica* 66(2): 158-170.
- TEILLIER, S. & C. MARTICORENA. 2002. Riqueza florística del Parque

- Nacional Laguna San Rafael, XI Región, Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 51: 43-73.
- VENABLES, W.N. & B.D. RIPLEY. 2002. Modern applied statistics with S. Missouri Botanical Garden Press, Missouri. 3348 pp.
- VIDAL, O. 2007. Flora Torres del Paine – Guía de campo. FantásticoSur FS Editorial, Punta Arenas. 345 pp.
- VIDAL, O., J.R. BANNISTER, V. SANDOVAL, Y. PÉREZ & C. RAMÍREZ. 2011. Woodland communities in the Chilean cold-temperate zone (Baker and Pascua basins): Floristic composition and morpho-ecological transition. Gayana Botánica 68(2): 141-154.
- VILLAGRÁN, C. & L.F. HINOJOSA. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis fitogeográfico. Revista Chilena de Historia Natural 70: 241-267.
- WIKUM, D. & G.F. SHANHOLTZER. 1978. Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. Environmental Management 2(4): 323-329.
- ZULOAGA, F., O. MORRONE & M. BELGRANO. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. Monograph in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, Vol. 107. Missouri. U.S.A. 3348 pp.

Recibido: 11.03.14
Aceptado: 17.08.15