

Composición florística y evaluación de la degradación del bosque pantanoso costero de temu-pitra en la Región de La Araucanía, Chile

Floristic composition and evaluation of the degradation of the swampy coastal forest of temu-pitra in the Araucanía Region, Chile

ENRIQUE HAUENSTEIN^{1*}, FERNANDO PEÑA-CORTÉS¹, CARLOS BERTRÁN², JAIME TAPIA³, LUIS VARGAS-CHACOFF² & ODETTE URRUTIA¹

¹Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. Casilla 15-D, Temuco, Chile.

²Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile.

³Instituto de Química de Recursos Naturales, Universidad de Talca. Casilla 747, Talca, Chile.

*ehauen@uct.cl

RESUMEN

El área costera de la Región de La Araucanía destaca por la presencia de humedales con vegetación boscosa de temu y pitra, de la asociación *Blepharocalyo-Myrceugenieta exsuccae*. Actualmente estas formaciones se encuentran afectadas por actividades antrópicas. En este estudio se determinó la flora vascular y se evaluó el nivel de degradación y estado de conservación de estos bosques en seis cuencas hidrográficas del borde costero (Imperial, Comúe, Chelle, Boroa, Boldo y Toltén) de la Región de La Araucanía. Para determinar el estado de conservación se emplearon variables florísticas y territoriales, como la valoración de la influencia de los ecosistemas adyacentes sobre el bosque, la relación superficie/cuenca y el grado de intervención antrópica. Se utilizó información cartográfica sobre la distribución y superficie de los bosques pantanosos, estableciéndose de esta forma el mosaico vegetacional y la diversidad de los principales usos de los suelos. Los resultados muestran que los principales usos del área son agrícola, ganadero y silvícola. La flora vascular de los bosques la componen 94 especies, de las cuales el 14,9% son introducidas, y el mayor porcentaje corresponde a nativas (64,9%) y endémicas del país (20,2%). Once especies se encuentran con problemas de conservación. Asimismo, todos los rodales presentan algún grado de degradación, siendo los ubicados en el curso inferior de la cuenca del río Imperial los que poseen el nivel más alto de degradación, y los menos intervenidos se encuentran en la cuenca del río Boldo. Se concluye que el estado de conservación promedio de los rodales en toda el área corresponde a “degradado”. Como principal causa del deterioro están las actividades humanas realizadas tanto al interior como en la periferia de estos bosques.

PALABRAS CLAVE: Conservación, humedal boscoso, Araucanía, *Blepharocalyx*, *Myrceugenia*.

ABSTRACT

The coastal area of the Araucanía Region stands out for the presence of wooded wetlands of Temu and Pitra (*Blepharocalyo-Myrceugenieta exsuccae*), from the association *Blepharocalyo-Myrceugenieta exsuccae*. These are nowadays affected by anthropic activities. We evaluated the vascular flora, the degradation level and the condition of conservation of these forests, working in six basins of the coastal border (Imperial, Comúe, Chelle, Boroa, Boldo and Toltén) of the Araucanía Region. For determining the condition of conservation, different methods of evaluation were applied, using both floristic as well as territorial variables. Among these, the valuation of the influence of the adjacent ecosystems on the forest, the human intervention degree, and the relation between the surface of the forest and its basin. We used cartographic information about the distribution and surface of the swampy forest, setting this way the vegetation mosaic and the diversity of the main uses of the soils. The results show that the main uses of the area are agricultural, cattle and forestry activities. The vascular flora of the area consists of 94 species, 14.9% of them are introduced and the major percentage corresponds to natives from Chile and Argentina (64.9%) and endemics of the country (20.2%). Eleven species have conservation problems. At the same time, all the stands show some deterioration degree, being the stands with the highest level of deterioration those located in the basin of the Imperial river, unlike those located in the basin of the Boldo river, that have not been so damaged. We conclude that the average conservation condition of the stands of the whole studied area corresponds to “degraded”, due to the effect of the different human activities carried out in these forests and on the periphery of them as well.

KEYWORDS: Conservation, swampy forest, Araucanía, *Blepharocalyx*, *Myrceugenia*.

INTRODUCCIÓN

Los humedales son ecosistemas de un alto valor ecológico y los de mayor riqueza biológica del planeta (Kusler *et al.* 1994, Innis *et al.* 2000). Entre sus variadas funciones destaca su contribución en los ciclos de vida de plantas y animales, proveyendo de hábitat, alimento, sitios de nidificación y refugio para numerosas especies de fauna silvestre (Correa-Araneda *et al.* 2011). Moderan también los cambios climáticos, actúan como sumideros de CO₂, amortiguan el efecto de las olas y almacenan las aguas de inundación, retienen el sedimento y reducen la contaminación. De igual forma, son importantes en la producción de alimentos y de forraje para animales domésticos y silvestres, y son fuente de materia prima para artesanía (Kusler *et al.* 1994, Hernández & Sánchez 2009).

La presencia de humedales en la Región de La Araucanía, especialmente en su borde costero, se vio acrecentada con la formación de nuevas áreas inundadas por los efectos del terremoto y tsunami de mayo de 1960, constituyendo hoy día un gran potencial ambiental (Peña-Cortés *et al.* 2006). La permanencia de estos humedales crea la necesidad de conservar el recurso de agua dulce y su diversidad biológica asociada, donde la vida silvestre constituye un importante patrimonio natural, por lo que hoy son altamente valorados para las actividades turísticas y de recreación (CONAMA 2007). Según CONAF & CONAMA (1999), los humedales de la región de La Araucanía abarcan el 5,1% (23.138 ha) de la superficie regional; sólo en la provincia de Cautín se encuentran 17.625,2 ha con humedales palustres, ribereños y lacustres, de los cuales el 35,8% se localiza en el borde costero de las comunas de Carahue, Saavedra, Teodoro Schmidt y Toltén.

A pesar de los múltiples beneficios directos y otros intangibles que aportan estos ecosistemas, la mayoría están expuestos a impactos ambientales. Su poca valoración como “lugares inservibles”, es una barrera para la ejecución de proyectos de desarrollo y de conservación (Hauenstein *et al.* 2005).

Los bosques pantanosos de Chile se clasifican como humedales boscosos de agua dulce y su distribución es amplia y fragmentada, desde Coquimbo a Chiloé (30° a 41°28' S) (Ramírez *et al.* 1995, Muñoz-Pedreros & Möller 1997). La ubicación de preferencia es en depresiones con fallas tectónicas, depresiones interdunarias o en el fondo de valles o lechos fluviales, en sitios con escaso drenaje e inundaciones estacionales (Peña-Cortés *et al.* 2011). Estas características geomorfológicas facilitan el influjo constante de aguas subterráneas y superficialidad de la napa, configurando una oferta de hábitat para este tipo de vegetación azonal, con un carácter atípico para la zona. Sus taxa arbóreos dominantes son de géneros de las Myrtaceae (*Luma*, *Blepharocalyx*, *Myrceugenia*, *Tepualia*), en un sustrato en que soportan periodos de seis a 12 meses de

inundación (Correa-Araneda *et al.* 2011, 2012).

Ramírez *et al.* (1995) describe estos bosques como formaciones de carácter azonal, con presencia dependiente de un exceso de humedad edáfica y no del macroclima. En relación con las asociaciones hasta hoy se han descrito las siguientes seis comunidades: a) de canelo, pitra y chequén (*Lumo-Myrceugenetum exsuccae*), b) de canelo, lingue y pitra (*Perseo-Myrceugenetum exsuccae*), c) de arrayán (*Myrceugeniellum* o *Lumetum*), d) de temo y pitra (*Blepharocalyo-Myrceugenetum exsuccae*), e) de tepú (*Tepualietum stipulariae*) y f) de chin-chin y canelo (*Caldcluvio-Lumetum gayanae*) (San Martín *et al.* 2008, Correa-Araneda *et al.* 2011).

En la Región de La Araucanía, el bosque pantanoso se presenta distribuido en fragmentos de formas muy irregulares insertos en una matriz agropecuaria (Peña-Cortés *et al.* 2011). Dentro de la diversidad de las asociaciones destaca el bosque pantanoso de temu *Blepharocalyx cruckshanksii* (Hook. & Arn.) Nied. y pitra *Myrceugenia exsucca* (DC.) Berg, en especial los del sector Mahuidanchi-Lastarria, propuesto como sitio prioritario para la conservación de la diversidad biológica (CONAMA 2007). Sin embargo estos bosques son intervenidos a través del drenaje de sus suelos, de la tala y el roce a fuego, con el objeto de obtener suelos aptos para la agricultura y la reforestación con especies exóticas (Hauenstein *et al.* 2005).

La eliminación de este tipo de humedal boscoso, como ya ha ocurrido en la Región del Maule (San Martín *et al.* 1990), significará una pérdida importante para la biodiversidad de la región de La Araucanía, sin haberse explorado previamente sus potencialidades como recurso natural, en actividades de desarrollo de las comunidades humanas aledañas, como por ejemplo el eco y etnoturismo. Desde el punto de vista ecológico, Ramírez *et al.* (1983, 1995), Glade (1987), Medina-Vogel (2002), González *et al.* (2003) y Correa-Araneda *et al.* (2011) señalan que este tipo de bosque representan un hábitat para la nidificación y refugio de especies con problemas de conservación como el huillín o nutria de río (*Lontra provocax* Thomas), torcaza (*Patagioenas araucana* Lesson) y cuervo del pantano (*Plegadis chihi* Vieillot). Asimismo, desde la cosmovisión y etnia mapuche estos humedales son espacios sagrados y respetados, donde residen energías o fuerzas naturales y espirituales (*newen* y *ñeh*) y fuente de plantas medicinales, siendo denominados como “*hualves* o *menoko*” (Durán *et al.* 1997).

El objetivo de este trabajo es evaluarla flora y el estado de conservación de los rodales de bosque pantanoso de temo-pitra (*Blepharocalyo-Myrceugenetum exsuccae*), ubicados en el borde costero de la Región de La Araucanía. Estos antecedentes facilitarán la planificación de medidas para futuras investigaciones y programas de conservación, restauración o manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó entre los años 2005 y 2010 en los periodos de primavera-verano en el borde costero de la Región de La Araucanía, Chile, entre las coordenadas 38° 30' - 39° 30' S y 72° 45' - 73° 30' O. La superficie aproximada del área costera es de 166.589 ha, con las comunas de Carahue, Saavedra, Teodoro Schmidt y Toltén (Fig. 1), representando el 10,2% de la superficie regional (Peña-Cortés *et al.* 2011). El clima de la zona es oceánico con influencia mediterránea, con una temperatura promedio anual de 12,3 °C y precipitación media anual de 1.182 mm (datos correspondientes a Puerto Saavedra) (Luebert & Plischoff 2006). Los suelos rojo-arcillosos más representativos corresponden a la asociación Nahuelbuta (Rhodic Paleudults, orden Ultisol) y serie Puerto Saavedra (Eutric Fulvudans, orden Andisol), existiendo otros con desarrollo incipiente y con limitante de uso a causa del drenaje imperfecto, que es donde se desarrolla preferentemente el bosque pantanoso (CIREN & CORFO 1989).

METODOLOGÍA

Sobre la base del estudio de Peña-Cortés *et al.* (2011), se delimitaron sectores de la zona costera con bosques pantanosos de temu y pitra, identificados con apoyo de fotografías aéreas, escala 1:20.000 años 2007-2009, y el uso de mapas topográficos del Instituto Geográfico Militar

(IGM, 1968-2000), escala 1:25.000. Con esta información se delimitaron cuencas y subcuencas de los ríos: Imperial, Comúe, Chelle, Boroa, Boldo y Toltén, basados en los límites de las líneas divisorias de aguas.

Para determinar la estructura y diversidad florístico-vegetacional de los rodales en las seis cuencas se establecieron 11 estaciones de muestreo y 34 inventarios fitosociológicos de 100 m² de superficie cada uno (Braun-Blanquet 1979). La superficie representa réplicas superiores al área mínima (Steubing *et al.* 2002). Para cada especie se consideró su forma de vida de acuerdo a Ellenberg & Mueller-Dombois (1966), su origen fitogeográfico según Matthei (1995), Zuloaga *et al.* (2008) y Marticorena *et al.* (2010) para trepadoras, epífitas y parásitas. El estado de conservación sigue a las listas oficiales del sistema de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente en sus nueve procesos (Dcto. Supremo 1971), así como otras sugeridas por Benoit (1989) y Rodríguez *et al.* (2009) para pteridófitos. La nomenclatura de las especies se basa en Zuloaga *et al.* (2008) y en las páginas web: (<http://www.ipni.org/>) y (<http://www.darwin.edu.ar/>). Con los resultados se elaboró un listado florístico general de los rodales de bosques pantanosos del borde costero (Anexo 1) y otro con la distribución espacial de las especies en cada sector (Anexo 2). Los ejemplares recolectados se depositaron en el Herbario de la Escuela de Ciencias Ambientales (UCT – Herbario no oficial), Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica

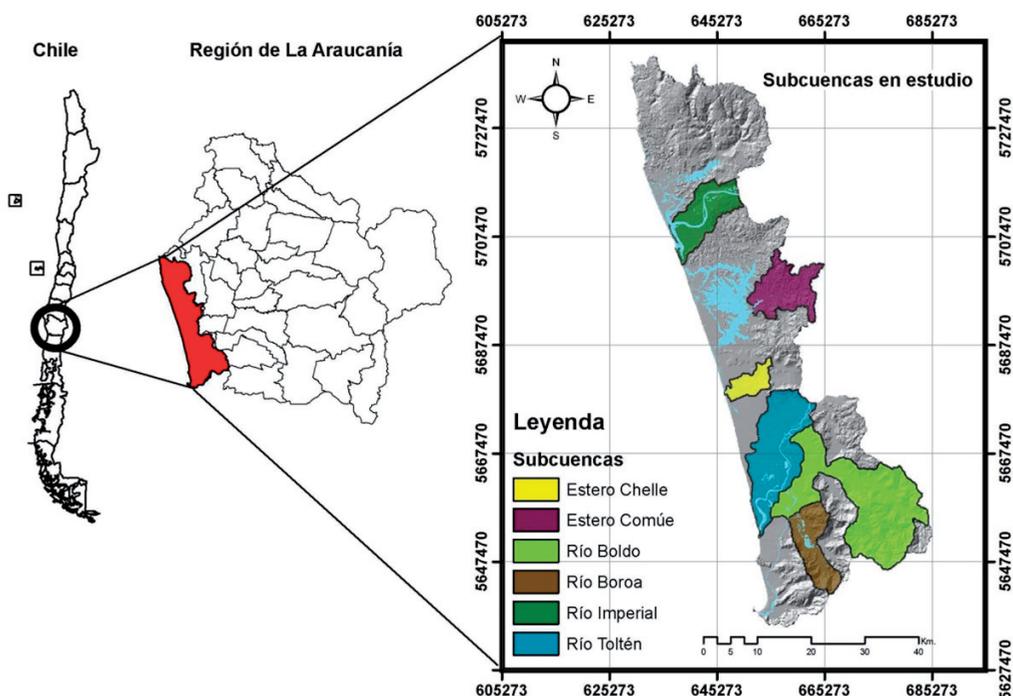


FIGURA 1. Ubicación geográfica del área de estudio y cuencas hidrográficas estudiadas.

FIGURE 1. Location of the study area and the hydrographic studied basins.

de Temuco. Adicionalmente y para detectar similitudes florísticas se aplicó un análisis de Bray-Curtis, utilizando Biodiversity-Pro 2.0 (McAleece 1997).

Para la determinación del estado de conservación del bosque pantanoso se emplearon tanto variables florísticas como territoriales, estableciéndose niveles de deterioro y estado de conservación, mediante metodología EULA & CONAMA (1999) modificada. La secuencia de las variables se ilustra en la Tabla I.

Así, el nivel de deterioro del bosque se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$ND_i = \sum ((EP_i * WEP) + (GI_i * WGI) + (SB_i * WSB))$$

Donde:

ND_i= Nivel de deterioro del bosque en la cuenca. EP_i= Ecosistemas próximos al humedal en la cuenca. GI_i= Grado de intervención antrópica del bosque. SB_i= Superficie del bosque respecto a su cuenca. WEP= peso de la variable EP, la que corresponde a 0,4. WGI= peso de la variable GI, la que corresponde a 0,2. WSB= peso de la variable SB, la que corresponde a 0,4.

Los resultados obtenidos se clasificaron de acuerdo a niveles de deterioro, los que a su vez se traducen en categorías del estado de conservación de los rodales, como se indica en la Tabla II.

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Las cuencas estudiadas (Tabla III) comprenden aproximadamente 77.591 ha, siendo la mayor superficie para el río Toltén con 25.090 ha y la menor el río Imperial con 6.273 ha. Las seis cuencas se caracterizan por su baja altitud, no superando los 40 m de elevación.

En ellas, el área aproximada ocupada por el bosque pantanoso es de 4.574 ha, correspondiendo al 5,9% de la superficie total de éstas. La cuenca con los mayores porcentajes de bosque en relación a su superficie es la del río Boldo con un 9%. La morfología de las cuencas está dominada por cordones montañosos, plataformas y llanuras fluvio-marinas; el uso de suelo corresponde principalmente a praderas de uso agrícola, ganadero y silvícola.

Tabla I. Variables consideradas y escala de valoración correspondiente.

TABLE I. Considered variables and corresponding rating scale.

VARIABLES	ESCALA DE VALORACIÓN
Ecosistemas próximos al rodal	0 = humedales, boscosos 2 = ambientes litorales 10 = agrícolas, ganaderos, forestales.
Grado de perturbación antrópica	2 = poco o nulo 5 = medianamente intervenido 10 = altamente intervenido.
Superficie del bosque respecto de su cuenca	2 = ≥ 10% 5 = ≥ 5% y < 10% 10 = < 5%

Tabla II. Escala de valoración de los niveles de deterioro y estado de conservación.

TABLE II. Scale of valuation of the levels of deterioration and condition of conservation.

RANGOS VALORES	NIVEL DETERIORO	ESTADO CONSERVACIÓN
≥ 8,6	Muy alto	Muy degradado
7,2 – 8,5	Alto	Degradado
5,7 – 7,1	Moderadamente alto	Medianamente degradado
4,2 – 5,6	Moderadamente bajo	Escasamente degradado
2,8 – 4,1	Bajo	Casi sin degradación
≤ 2,7	Muy bajo	Sin degradación

TABLE III. Resumen de indicadores descriptivos de las cuencas hidrográficas estudiadas en el borde costero de la Región de La Araucanía con estaciones de muestreo, posición geográfica, altitud y relevamientos.

TABLE III. Summary of descriptive indicators of the hydrographic basins studied in the coastal edge of the Araucanía Region with sampling stations, geographical position, altitude and sensuses.

CUENCA	AREA (ha)	USO DE SUELO	ESTACIONES	COORDENADAS	ALTITUD (msnm)	Nº
Imperial	6.273	Rotación cultivo-pradera	Cruce puente Nehuentue	38°42'45,2''S; 73°20'8,6''O	10	3
Comúe	8.783	Cultivo agrícola tradicional	Estero Comúe 1	38°52'14,3''S; 73°13'15,3''O	24	3
			Estero Comúe 2	38°52'25,7''S; 73°13'32,5''O	12	3
Chelle	9.693	Rotación cultivo-pradera	Estero Chelle	39°00'26,1''S; 3°15'23,1''O	0	4
			Estero Tricauco	39°03'50,8''S; 73°09'38,3''O	5	3
Boroa	13.342	Plantaciones y praderas perennes	Boroa central	39°17'24,9''S; 73°04'48,5''O	25	2
			Boroa sur	39°20'15,0''S; 73°04'25,8''O	20	7
Boldo	14.410	Plantaciones y praderas perennes	San Roque alto	39°09'56,3''S; 73°00'32,8''O	40	2
			San Roque bajo	39°09'14,3''S; 73°03'0,9''O	10	2
Toltén	25.090	Rotación cultivo-pradera	Punta de rieles	39°12'6,9''S; 73°13'46,7''O	1	3
			Toltén viejo	39°11'26,2''S; 73°11'18,1''O	-3	2

RIQUEZA TAXONÓMICA

Se registró un total de 94 especies vasculares (Anexo 1, Tabla IV). Las Magnoliopsida (dicotiledóneas) con 60 especies (63,8%), Liliopsida (monocotiledóneas) 15 (16,0%) y 19 pteridófitos (20,2%). No se registraron gimnospermas. La distribución de la riqueza en los rodales se muestra en el Anexo 2. Los rodales de Imperial, Comúe y Boroa presentaron el menor número de especies (23, 24 y 30 respectivamente), contrariamente Chelle, Toltén y Boldo el mayor número (51, 55 y 61 spp.); asimismo, las especies con mayor fidelidad en los rodales por forma de crecimiento fueron tres arbóreas (*Blepharocalyx cruckshanksii* (Hook. & Arn.) Nied., *Drimys winteri* J.R. Forster & G. Forster, *Myrceugenia exsucca* (DC.) O.Berg), dos hierbas robustas (*Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett., *Cyperus eragrostis* Lam.), una arbustiva (*Rubus constrictus* P.J. Müll. & Lefebvre) y tres trepadoras (*Boquila trifoliolata* (DC.) Decne., *Cissus striata* Ruiz & Pav., *Muehlenbeckia hastulata* (Sm.) I.M.Johnst.).

El índice de similitud florística (Fig. 2) muestra tres conglomerados: el primero reúne los stands de las cuencas de los ríos Boldo-Toltén, con la mayor similitud de 65,0%. Le siguen los rodales de Chelle-Comúe y Boroa-Chelle con

59,3% y 58,8%, respectivamente. Los rodales de la cuenca del río Imperial se segregan con una similitud menor.

ORIGEN FITOGEOGRÁFICO Y FORMAS DE VIDA

El origen fitogeográfico de las especies en los rodales (Tabla V) registra 56 especies nativas (59,6%), 26 endémicas (27,6%) y 12 introducidas (12,8%). Los resultados por cuencas, indican que en los rodales de los ríos Boroa, Boldo y Chelle el 90% corresponden a especies nativas-endémicas y valores inferiores a 10% de alóctonas. En cambio en los rodales de Imperial, Comúe y Toltén los porcentajes de especies nativas-endémicas oscilan entre 80 y 86%, siendo los de Imperial los que presentan el porcentaje mayor de especies introducidas (17,9%).

Las formas de vida están representadas en las cinco formas propuestas por Raunkiaer (1937) (Figura 3), y en orden decreciente los resultados fueron: hemicriptófitos con 23 especies (24,5%) como grupo predominante, fanerófitos y epífitos con 17 y 15 especies respectivamente (18,1 y 16,0%), criptófitos y nanofanerófitos con 11 (11,7%) cada uno, las lianas con nueve especies (9,6%), parásitos con cuatro (4,2%), caméfitos y terófitos con dos (2,1%) cada uno.

Con problemas de conservación se registraron 12 especies (12,8%) (Tabla VI), distribuidas en ocho pteridófitos, una dicotiledónea (*Blepharocalyx cruckshanksii*) y tres monocotiledóneas (*Fascicularia bicolor* (Ruiz & Pav.) Mez, *Greigia sphacelata* Regel y *Lapageria rosea* Ruiz & Pav.). De ellas, ocho están en la condición de Vulnerables, una con Datos insuficientes, una Casi amenazada, una en Preocupación menor y una en Peligro.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RODALES

La valoración final de los niveles de deterioro y estado de conservación de los rodales estudiados (Tabla VII), muestra

que los del río Boldo presentan mejores condiciones, con un nivel de deterioro “moderadamente bajo” y estado de conservación “escasamente degradado”. Por el contrario en los de la cuenca del río Imperial el deterioro es “muy alto” y el estado de conservación “muy degradado”. Los rodales de las otras cuatro cuencas se encuentran en una situación intermedia, considerándose su estado de conservación entre degradado y medianamente degradado. En promedio para todos los rodales por perturbación en su estructura y modificación en la composición, el nivel de deterioro es “alto” y el estado de conservación es “degradado”.

TABLA IV. Distribución general de la flora vascular según categoría taxonómica en los rodales de bosque pantanoso.

TABLE IV. General distribution of the vascular flora according to taxonomic category in the stands of swampy forest.

CLASES	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES	% spp.
Sphenopsida	1	1	1	1,06
Filicopsida	6	7	18	19,15
Magnoliopsida	36	48	60	63,83
Liliopsida	7	13	15	15,96
Total	50	69	94	100,0

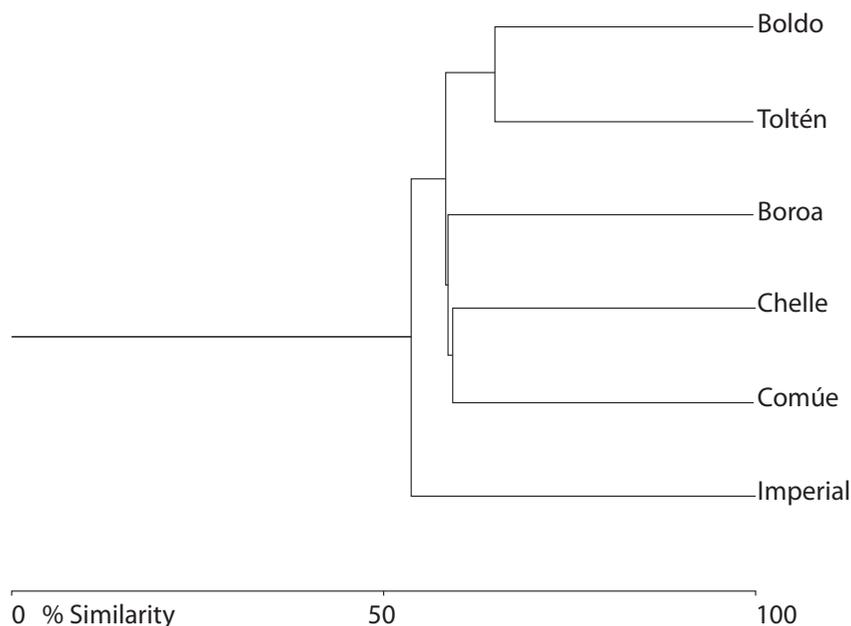


FIGURA 2. Dendrograma de similitud florística entre las cuencas estudiadas.

FIGURE 2. Dendrogram of floristic similarity between the studied basins.

TABLA V. Origen fitogeográfico de las especies, ordenado según clases taxonómicas.

TABLE V. Phytogeographical origin of the species, according to the taxonomic classes.

CLASE	NATIVAS	%	ENDÉMICAS	%	ALÓCTONAS	%
Sphenopsida	1	1,06	0	0	0	0
Filicopsida	14	14,89	4	4,25	0	0
Magnoliopsida	34	36,17	15	15,95	11	11,70
Liliopsida	7	7,45	7	7,45	1	1,06
Total	56	59,57	26	27,65	12	12,76

TABLA VI. Listado de especies con problemas de conservación y respectivos autores.

TABLE VI. List of species with conservation problems and respective authors.

ESPECIES	ESTADO DE CONSERVACIÓN	AUTOR
PTERIDOPHYTA		
<i>Asplenium trilobum</i>	Vulnerable (VU)	Rodríguez <i>et al.</i> (2009)
<i>Grammitis magellanica</i>	Vulnerable (VU)	Rodríguez <i>et al.</i> (2009)
<i>Hymenoglossum cruentum</i>	Vulnerable (VU)	Rodríguez <i>et al.</i> (2009)
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	Vulnerable (VU)	Rodríguez <i>et al.</i> (2009)
<i>Hymenophyllum dicranotrichum</i>	Vulnerable (VU)	Rodríguez <i>et al.</i> (2009)
<i>Hymenophyllum plicatum</i>	Preocupación menor (I.C.)	MMA (2013, 9° proceso)
<i>Hymenophyllum tortuosum</i>	Vulnerable (VU)	Rodríguez <i>et al.</i> (2009)
<i>Hypolepis poeppigii</i>	Datos insuficientes (DD)	Rodríguez <i>et al.</i> (2009)
MAGNOLIOPHYTA		
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	Casi amenazada (NT)	Rodríguez <i>et al.</i> (2005)
<i>Fascicularia bicolor</i>	Vulnerable (VU)	Benoit (1989)
<i>Greigia sphacelata</i>	Vulnerable (VU)	Benoit (1989)
<i>Lapageria rosea</i>	En peligro (EN)	Hoffmann (1991)

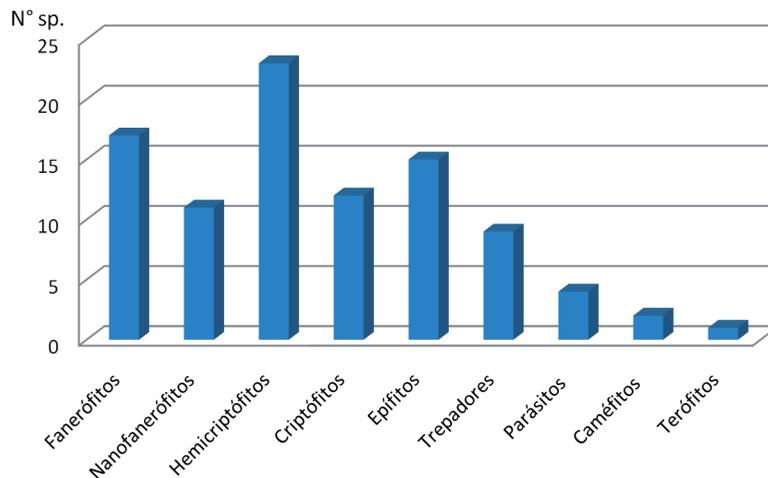


FIGURA 3. Formas de vida de la flora de los bosques pantanosos costeros de la Región de La Araucanía.

FIGURE 3. Life forms of the flora of swamp forests of the coast of the Araucania Region.

TABLA VII. Nivel de deterioro y estado de conservación de los rodales de bosque pantanoso por cuenca hidrográfica, en la zona costera de la Región de La Araucanía, según escala de EULA & CONAMA (1999) modificada.

TABLE VII. Level of deterioration and condition of conservation of the swampy forest stands for hydrographic basin, in the coastal zone of the Araucanía Region, according to scale of EULA & CONAMA (1999) modified.

CUENCA	NIVEL DE DETERIORO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Imperial	(9,0) Muy Alto	Muy degradado
Comúe	(8,4) Alto	Degradado
Boroa	(8,4) Alto	Degradado
Chelle	(6,4) Moderadamente alto	Medianamente degradado
Toltén	(6,4) Moderadamente alto	Medianamente degradado
Boldo	(5,2) Moderadamente bajo	Escasamente degradado
Promedio	(7,3) Alto	Degradado

DISCUSIÓN

Los usos de suelo en el área de estudio corresponden a cultivos y praderas de rotación, praderas perennes y plantaciones (Peña-Cortés *et al.* 2011). Estos ecosistemas artificiales componen la matriz que rodea a los rodales de bosque pantanoso, reflejando una relación directa con las principales causas de su fragmentación, como son el drenaje de los suelos para habilitar terrenos para cultivos agrícolas, especialmente de papas (*Solanum tuberosum* L.), praderas de pastoreo y extracción de leña (Peña-Cortés *et al.* 2006).

La actividad agrícola tiene sus orígenes en la región desde la colonización de la Araucanía y ha persistido hasta hoy con cambios en el régimen de tenencia de la propiedad, naturaleza e intensidad de cultivos, pastoreo y plantaciones (Gallegos 2009). Esta temporalidad en el uso y configuración de la matriz explica la fragmentación, reducción areal y vulnerabilidad de la vegetación higrófila-pantanosa (Ramírez *et al.* 1995). Frente a esta presión ambiental se confirma que de la diversidad de especies arbóreas *Blepharocalyx cruckshanksii* es la especie mejor adaptada para sobrevivir en condiciones desfavorables, que se explica por la formación de raíces adventicias aéreas en el tronco durante los periodos de inundación (Weinberger *et al.* 1973).

Correa-Araneda *et al.* (2012) señalan que el factor hidroperiodo tiene un efecto importante en el desarrollo vegetativo de las especies de estos bosques y en la estructura de la comunidad. Los resultados concuerdan con lo señalado por el autor mencionado encontrándose, según el tipo de ambiente, diferentes formas de crecimiento: a) en inundación permanente (10-12 meses), los árboles crecen agrupados en “matas” con troncos retorcidos y de baja altura (<12 m); b) en inundaciones periódicas (hasta 6 meses), los fustes crecen separados, rectos y de mayor altura (hasta 20 m). La mayoría de los rodales estudiados corresponden al primer tipo.

La importancia de la flora de los rodales radica fundamentalmente en la abundante presencia de epífitas (15 spp.), principalmente de la familia Hymenophyllaceae (9 spp.), lo que indica altos niveles de humedad al interior del bosque (Alberdi *et al.* 1978), y de trepadoras (9 spp.). Estos resultados concuerdan con Ramírez *et al.* (1976), quien registró nueve especies de Hymenophyllaceae para un bosque de olivillo (*Aextoxicon punctatum* Ruiz & Pav.) cerca de Valdivia, discrepando con lo reportado por San Martín *et al.* (2008) para un bosque primario de olivillo, registrando sólo ocho especies de epífitas de las cuales seis eran Hymenophyllaceae. De igual forma Godoy *et al.* (1981), para comunidades boscosas de temo-pitra de la X Región, mencionan 13 especies de Pteridófitos, y en el presente estudio se registraron 19. Si bien los resultados tienen origen en comunidades y tiempos diferentes, la no coincidencia con nuestra información se explicaría por la modalidad de muestreo y focalización en el área costera así como la revisión exhaustiva de los rodales.

Desde el punto de vista de la conservación se destaca la presencia de 12 especies con problemas de conservación, con dominio nuevamente de las Hymenophyllaceae (5 spp.). Las especies de esta familia son exigentes en un microclima húmedo y de integridad del bosque como se describe para otros siempreverdes como el bosque de olivillo (Alberdi *et al.* 1978). Estos elementos refuerzan la tesis de focalizar los esfuerzos para su protección *in situ* (Benoit 1989, Ramírez *et al.* 1995, Rodríguez *et al.* 2009).

El origen fitogeográfico registra un 87,2% de especies nativas y endémicas contra un 12,8% de alóctonas. Como consecuencia de la apertura de los bosques, la relación de elementos autóctonos respecto a alóctonos se ha usado como un índice de degradación o invasión (Hauenstein *et al.* 1988, González 2000); considerando sólo esta relación para determinar la acción antrópica según la escala propuesta por González (2000), se encontró que en los bosques costeros los valores alcanzan entre 12 y 20% de especies introducidas,

correspondiendo a un sistema “Poco Intervenido”. Estos valores son inferiores respecto a lo señalado por Ramírez *et al.* (1995) para Chile sur-central, con un 61% de especies nativas y 39% de alóctonas. La magnitud de los valores para los bosques costeros es un indicador de que, a pesar de su tala indiscriminada, mantienen una composición florística conservada (Hauenstein *et al.* 2005, Hernández & Sánchez 2009).

Los rodales de las cuencas de los ríos Boroa, Boldo y Chelle presentan sobre un 90% de especies nativas-endémicas y valores de especies introducidas inferiores a 10%, en cambio los del río Imperial presentan los mayores porcentajes de especies introducidas (17,9%), lo cual reafirma su mayor grado de alteración.

Estos resultados, en conjunto con la similitud florística y los del espectro biológico (formas de vida) para los rodales de los ríos Boroa, Toltén y Chelle, que registraron los mayores porcentajes de hemiacrófitos, se explicaría por la mayor apertura del dosel arbóreo y el resultado está de acuerdo con lo sugerido por Hauenstein *et al.* (1988) y Grigera *et al.* (1996), al considerarlos como especies indicadoras de intervención antrópica. Asimismo, Ramírez *et al.* (2012) indica que si al origen geográfico de la flora se agregan las formas de vida, se obtiene una mayor aproximación, especialmente para identificar el factor causante del cambio antrópico y el nivel de degradación alcanzado.

En el dendrograma de similitud florística (Fig. 2) se aprecia que hay una afinidad espacial entre los sectores, ya que Toltén, Boldo y Boroa están geográficamente reunidos hacia el sur del territorio, en cambio Chelle, Comúe e Imperial se ubican hacia el norte, coincidiendo con lo señalado por Peña-Cortés *et al.* (2006, 2011) respecto de que en el sector norte existe una mayor división predial y número de caminos interiores, lo que explica una mayor antropización y por ende la presencia de una mayor cantidad de especies alóctonas, que explicarían dichas diferencias.

Por otra parte, es importante el alto número de especies epífitas y trepadoras de estos rodales, y de cuatro hemiparásitos vasculares, donde destaca por su abundancia *Lepidoceras chilense* (Molina) Kuijt.

Si bien los niveles de degradación indican que los bosques pantanosos del río Imperial son los más degradados (Tabla VII), los de Chelle, Comúe, Boroa y Toltén están en un grado intermedio y los del río Boldo como los más prístinos. En el área todos los rodales están expuestos a la acción humana, la que en los últimos años se ha intensificado. Una variable que atenta contra la integridad de los bosques es el desecamiento con drenaje que acelera la habilitación de los suelos para uso agrícola. También se agrega la tala constante y la sustitución por especies forestales de *Eucalyptus* y *Populus* (Hauenstein *et al.* 2005). Estos resultados son congruentes con los de Peña-Cortés *et al.* (2011) que indican que el 40% del bosque se localiza hasta 300 m de distancia de caminos y sólo el 8% se ubica a más de 1.000 m, y su tamaño predial

está asociado preferentemente a pequeños productores que requieren hacer productivo el recurso suelo.

Además de los elementos florísticos y estructurales del bosque es importante incluir los ecosistemas asociados, ya que se consideran fuente de elementos invasores como introducción de malezas o especies foráneas, muchas de ellas con potencialidad de desplazar a las propias del bosque (Fuentes-Ramírez *et al.* 2011). La supervivencia e integridad de estos bosques se relaciona con la capacidad y estrategia reproductiva de las especies arbóreas, demostrada por Hechenleitner *et al.* (2005) y Latsague *et al.* (2010) que han determinado la capacidad germinativa de las semillas y su propagación vegetativa.

AGRADECIMIENTOS

A los proyectos FONDECYT 1080317 y FONDECYT 1110798 “Determinación de indicadores geográfico-ambientales y de riesgo natural en el paisaje de La Araucanía y Los Ríos: Herramientas de soporte decisional para la planificación y gestión territorial en sistemas costeros”, y DGIP-UCT 2008-3-01, de la Dirección de Investigación y Postgrado de la Universidad Católica de Temuco.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI, M., C. RAMÍREZ & L. STEUBING. 1978. La familia Hymenophyllaceae (Pteridophyta) en el fundo San Martín, Valdivia, Chile. II. Resistencia al desecamiento y sobrevivencia en comunidades antropogénicas. Medio Ambiente 3(2): 3-13.
- BENOIT, I.L. (ed.) 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal(CONAF), Santiago, Chile. 157 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Base para el estudio de las comunidades vegetales. Editorial Blume. Madrid, España. 820 pp.
- CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES (CIREN) & CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO). 1989. Estudio agroecológico de la provincia de Cautín. Descripciones de suelos, materiales y símbolos IX Región. Publicación N°77. 360 pp.
- CENTRO UNIVERSITARIO INTERNACIONAL EUROPA LATINOAMÉRICA (EULA) & COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). 1999. Orientación para la evaluación de impactos ambientales: Industria de la madera. Ed. Centro Universitario Internacional Europa Latinoamérica - Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chile. 238 pp.
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). 2007. Plan de acción de biodiversidad 2007-2015. Comité Operativo de Biodiversidad, Región de La Araucanía, Chile. 28 pp.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF) & COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). 1999. Proyecto catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Informe Regional Novena Región. Santiago, Chile. 90 pp.

- CORREA-ARANEDA, F., J. URRUTIA & R. FIGUEROA. 2011. Estado del conocimiento y principales amenazas de los humedales boscosos de agua dulce de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 325-340.
- CORREA-ARANEDA, F., J. URRUTIA, Y. SOTO-MORA, R. FIGUEROA & E. HAUENSTEIN. 2012. Effects of the hydroperiod on the vegetative and community structure of freshwater forested wetlands, Chile. *Journal of Freshwater Ecology* 27(3): 459-470.
- DURÁN, T., J. QUIDEL & E. HAUENSTEIN. 1997. Conocimientos y vivencias de dos familias Wentche sobre medicina mapuche. Centro de Estudios Socio-Culturales, Universidad Católica de Temuco-Chile y Ediciones LOM. 99 pp.
- ELLENBERG, H. & D. MUELLER-DOMBOIS. 1966. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Berein Geobotanik Institut ETH Stiftung Rübel, Zurich* 37: 56-73.
- FUENTES-RAMÍREZ, A., A. PAUCHARD, L.A. CAVIERES & R.A. GARCÍA. 2011. Survival and growth of *Acacia dealbata* vs. native trees across an invasion front in south-central Chile. *Forest Ecology and Management* 261: 1003-1009.
- GALLEGOS, S. 2009. Antecedentes históricos y de evolución ambiental del borde costero de la Región de La Araucanía. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco, Chile. 163 pp.
- GLADE, A. 1987. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal (CONAF), Santiago, Chile. 65 pp.
- GODOY, R., C. RAMÍREZ, H. FIGUEROA & E. HAUENSTEIN. 1981. Estudios ecosociológicos en pteridófitos de comunidades boscosas valdivianas, Chile. *Bosque* 4(1): 12-24.
- GONZÁLEZ, A. 2000. Evaluación del recurso vegetal en la cuenca del río Budi, situación actual y propuestas de manejo. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales. Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile. 87 pp.
- GONZÁLEZ, M., E. HAUENSTEIN, F. PEÑA-CORTÉS, M. GARCÍA & O. URRUTIA. 2003. Comentarios sobre bosques pantanosos, humedales importantes del Centro-Sur de Chile. *Gestión Ambiental* 9: 3-13.
- GRIGERA, D., C. BRION, J.O. CHIAPELLA & M.S. PILLADO. 1996. Las formas de vida de las plantas como indicadores de factores ambientales. *Medio Ambiente* 13(1):11-29.
- HAUENSTEIN, E., C. RAMÍREZ, M. LATSAGUE & D. CONTRERAS. 1988. Origen fitogeográfico y espectro biológico como medida del grado de intervención antrópica en comunidades vegetales. *Medio Ambiente* 9(1): 140-142.
- HAUENSTEIN, E., M. GONZÁLEZ, F. PEÑA-CORTÉS & A. MUÑOZ-PEDREROS. 2005. Diversidad vegetal en humedales costeros de la Región de La Araucanía. En: C. Smith-Ramírez, J.J. Armesto & C. Valdovinos (eds.), *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*, pp. 197-205. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- HECHENLEITNER, P., M. GARDNER, P. THOMAS, C. ECHEVERRÍA, B. ESCOBAR, P. BROWNLESS & E. MARTÍNEZ. 2005. Plantas amenazadas del Centro Sur de Chile. Distribución, conservación y propagación. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile - Real Jardín Botánico de Edimburgo. 188 pp.
- HERNÁNDEZ, M. & P. SÁNCHEZ (eds.). 2009. Humedales, espacios para la conservación de la biodiversidad en la región de La Araucanía, Chile. 81 pp.
- HOFFMANN, A.E. 1991. Flora Silvestre de Chile. Zona Araucana. 2ª ed. Ediciones Claudio Gay. Santiago, Chile. 257 pp.
- INNIS, S., R. NAIMAN & S. ELLIOTT. 2000. Indicators and assessment methods for measuring the ecological integrity of semi-aquatic terrestrial environments. *Hydrobiología* 422/423: 111-131.
- KUSLER, J., W. MITSCH & J. LARSON. 1994. Humedales. *Investigación y Ciencia* 210: 6-13.
- LATSAGUE, M., P. SÁEZ, E. HAUENSTEIN & F. PEÑA-CORTÉS. 2010. Propagación vegetativa de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*, especies dominantes del bosque pantanoso de la Depresión Intermedia de la Región de La Araucanía, Chile. *Bosque* 31(3): 247-251.
- LUEBERT, F. & P. PLISCOFF. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 316 pp.
- MARTICORENA, A., D. ALARCÓN, L. ABELLO & C. ATALA. 2010. Plantas trepadoras, epifitas y parásitas nativas de Chile. Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera (CORMA), Concepción, Chile. 291 pp.
- MATTHEI, O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores, Santiago, Chile. 545 pp.
- MCALLECE, N. 1997. Biodiversity Professional Beta 1. Version 2.0. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Science.
- MEDINA-VOGEL, G. 2002. Visión ecorregional para la conservación del Huillín (*Lontra provocax*) en Chile. Instituto de Ecología y Evolución, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 28 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. & P. MÖLLER (eds.) 1997. Conservación de humedales. Taller bases para la conservación de humedales de Chile. CEA Ediciones, Valdivia. 95 pp.
- PEÑA-CORTÉS, F., P. GUTIÉRREZ, G. REBOLLEDO, M. ESCALONA, E. HAUENSTEIN, C. BERTRÁN, R. SCHLATTER & J. TAPIA. 2006. Determinación del nivel de antropización de humedales como criterio para la planificación ecológica de la cuenca del Budi, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* 36: 75-91.
- PEÑA-CORTÉS, F., J. PINCHEIRA-ULBRICH, C. BERTRÁN, J. TAPIA, E. HAUENSTEIN, E. FERNÁNDEZ & D. ROZAS. 2011. A study of the geographic distribution of swamp forest in the coastal zone of the Araucanía Region, Chile. *Applied Geography* 31(2): 545-555.
- RAMÍREZ, C., L. STEUBING & M. ALBERDI. 1976. La familia Hymenophyllaceae (Pteridophyta) en el fundo San Martín, Valdivia, Chile. I. Taxonomía y Ecología. *Medio Ambiente* 3(2): 3-13.
- RAMÍREZ, C., F. FERRIERE & H. FIGUEROA. 1983. Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos templados del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 56: 11-26.
- RAMÍREZ, C., C. SAN MARTÍN & J. SAN MARTÍN. 1995. Estructura florística de los bosques pantanosos de Chile Sur-Central. En: J.J. Armesto, C. Villagrán & M.K. Arroyo (eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile*, pp. 215-234. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- 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 Botanica* 69(2): 219-231.
- RAUNKIAER, C. 1937. *Plant life forms*. Clarendon, Oxford. 104 pp.
- RODRÍGUEZ, R., E. RUIZ & J.P. ELISSETCHE. 2005. *Árboles en Chile*. Editorial Universidad de Concepción, Chile. 212 pp.
- RODRÍGUEZ, R., D. ALARCÓN & J. ESPEJO. 2009. *Helechos nativos del centro y sur de Chile*. Guía de Campo. Corporación Chilena de la Madera (CORMA). Concepción, Chile. 212 pp.
- SAN MARTÍN, C., C. RAMÍREZ & J. SAN MARTÍN. 2008. Distribución geográfica de los bosques pantanosos de Mirtáceas en Chile. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis* 51/52: 49-64.
- SAN MARTÍN, J., A. TRONCOSO, C. RAMÍREZ, C. SAN MARTÍN & A. DUARTE. 1990. Estudio florístico y vegetacional de los bosques pantanosos nativos de la cordillera costera entre los ríos Rapel y Mataquito, Chile central. *Revista Geográfica de Chile, Terra Australis* 33: 103-128.
- SAN MARTÍN, J., A. ESPINOSA, S. ZANETTI, E. HAUENSTEIN, N. OJEDA & C. ARRIAGADA. 2008. Composición y estructura de la vegetación epífita vascular en un bosque primario de Olivillo (*Aextoxicon punctatum* R. et P.) en el sur de Chile. *Ecología Austral* 18: 1-11.
- STUEBING, L., R. GODOY & M. ALBERDI. 2002. *Métodos de ecología vegetal*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 345 pp.
- WEINBERGER, P., M. ROMERO & M. OLIVA. 1973. Investigaciones sobre la resistencia a la sequía de vegetales leñosos siempreverdes de la Patagonia. *Vegetatio* 28: 75-98.
- ZULOAGA, F., O. MORRONE & M. BELGRANO. 2008. *Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)*. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis, USA. 3348 pp.

ANEXO I. Catálogo general de la flora componente de los bosques pantanosos del borde costero de la Región de La Araucanía, Chile. (FV = forma de vida, OF = origen fitogeográfico, EC = estado de conservación; E = epífita, L = liana/trepadora, P = parásito, C = caméfito, Cr = criptófito, Hc = hemicriptófito, F = fanerófito, Nf = nanofanerófito, Te = terófito; N = nativo, En = endémico, I = introducido).

ANNEX I. Catalogue of the flora of the swampy forests of the coastal edge of the La Araucanía Region, Chile (FV= life form, OF= phytogeographical origin, EC= conservation state, E= epiphyte, L= vine, P= parasite, C= chamaephyte, Cr= cryptophyte, Hc= hemicryptophyte, F= phanerophyte, Nf= nanophanerophyte, Te= therophyte, N= native, En= endemic, I= introduced).

CLASE / NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	FV	OF
SPHENOPSIDA				
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Equisetaceae	Limpia plata	Cr	N
FILICOPSIDA				
<i>Asplenium dareoides</i> A.N. Desv.	Aspleniaceae	Filu-lahuén	E	N
<i>Asplenium trilobum</i> Cav.	Aspleniaceae	s.n.	E	N
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Blechnaceae	Costilla de vaca	Cr	N
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Blechnaceae	Palmilla	Hc	N
<i>Blechnum mochaenum</i> Kunkel	Blechnaceae	Iquide	Hc	N
<i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn	Blechnaceae	Punke	Hc	En
<i>Grammitis magellanica</i> Desv.	Grammitidaceae	s.n.	E	N
<i>Hymenoglossum cruentum</i> (Cav.) K. Presl	Hymenophyllaceae	Helecho película	E	En
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart. var. <i>productum</i> (K. Presl) C. Chr.	Hymenophyllaceae	Pallante chilote	E	En
<i>Hymenophyllum dentatum</i> Cav.	Hymenophyllaceae	Shushu-lahuén	E	N
<i>Hymenophyllum dicranotrichum</i> (K.Presl) Hook. ex Sadeb.	Hymenophyllaceae	Helecho película	E	En
<i>Hymenophyllum krauseanum</i> Phil.	Hymenophyllaceae	Helecho película	E	N
<i>Hymenophyllum pectinatum</i> Cav.	Hymenophyllaceae	Helecho película	E	N
<i>Hymenophyllum peltatum</i> (Poir.) Desv.	Hymenophyllaceae	Helecho película	E	N
<i>Hymenophyllum plicatum</i> Kaulf.	Hymenophyllaceae	Helecho película	E	N
<i>Hymenophyllum tortuosum</i> Hook. & Grev.	Hymenophyllaceae	Helecho película	E	N
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr.	Dennstaedtiaceae	Huilel-lahuén	Hc	N
<i>Synammia feuillei</i> (Bertero) Copel. var. <i>feuillei</i>	Polypodiaceae	Calahuala	E	N
MAGNOLIOPSIDA (Dicotyledoneae)				
<i>Amomyrtus luma</i> (Molina) D. Legrand & Kausel	Myrtaceae	Luma	F	N
<i>Amomyrtus meli</i> (Phil.) D. Legrand & Kausel	Myrtaceae	Meli	F	En

CLASE / NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	FV	OF
<i>Antidaphne punctulata</i> (Clos) Kuijt	Eremolepidaceae	Quintral	P	En
<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz	Elaeocarpaceae	Maqui	F	N
<i>Azara serrata</i> Ruiz & Pav.	Flacourtiaceae	Aromo	Nf	En
<i>Baccharis sagittalis</i> (Less.) DC.	Asteraceae	Verbena 3 esquina	C	N
<i>Baccharis sphaerocephala</i> Hook. & Arn.	Asteraceae	Rari	Nf	En
<i>Berberis darwinii</i> Hook.	Berberidaceae	Michay	Nf	N
<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Berberidaceae	Calafate	Nf	N
<i>Berberis trigona</i> Kunze ex. Poepp. et Endl.	Berberidaceae	Calafate, Michay	Nf	N
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Nied.	Myrtaceae	Temu	F	En
<i>Boquila trifoliolata</i> (DC.) Decne.	Lardizabalaceae	Pilpil-voqui	L	N
<i>Callitriche lechleri</i> (Hegelm.) Fassett	Callitrichaceae	Huenchecó	Cr	I
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	Centella	Hc	N
<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav.	Vitaceae	Pilpil-voqui	L	N
<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Convolvulaceae	Oreja de ratón	Hc	N
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Winteraceae	Canelo	F	N
<i>Ercilla syncarpellata</i> Nowicke	Phytolaccaceae	Voqui traro	L	En
<i>Escallonia revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Escalloniaceae	7 camisas	Nf	En
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Onagraceae	Chilco	Nf	N
<i>Galium tricornutum</i> Dandy	Rubiaceae	s.n.	Te	I
<i>Gratiola peruviana</i> L.	Plantaginaceae	Contrahierba	Cr	N
<i>Gunnera tinctoria</i> (Molina) Mirb.	Gunneraceae	Nalca	Cr	N
<i>Hydrocotyle chamaemorus</i> Cham. & Schltdl.	Apiaceae	Sombrero de agua	Hc	N
<i>Hydrocotyle modesta</i> Cham. & Schltdl.	Apiaceae	Sombrero de agua	Hc	N
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	Apiaceae	Sombrero de agua	Hc	N
<i>Lepidoceras chilense</i> (Molina) Kuijt	Eremolepidaceae	Quintral del temu	P	En
<i>Leptinella scariosa</i> Cass.	Asteraceae	Botón de oro	Hc	N
<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.	Proteaceae	Fuinque	F	N
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex J.F. Macbr.	Proteaceae	Radal	F	N
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Fabaceae	Alfalfa chilota	Hc	I
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Myrtaceae	Arrayán	F	N
<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray	Myrtaceae	Chin-chin	F	En
<i>Maytenus boaria</i> Molina	Celastraceae	Maitén	F	N
<i>Mitraria coccinea</i> Cav.	Gesneriaceae	Botellita	L	N
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M.Johnst.	Polygonaceae	Quilo	L	N
<i>Myoschilos oblongum</i> Ruiz & Pav.	Santalaceae	Orocoipo	Nf	N
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Boraginaceae	No me olvides	Hc	I
<i>Myrceugenia chrysoarpa</i> (O.Berg) Kausel	Myrtaceae	Luma blanca	F	N
<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) O.Berg	Myrtaceae	Pitra	F	N
<i>Myrceugenia planipes</i> (Hook. & Arn.) O.Berg	Myrtaceae	Picha-picha	F	N
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Brassicaceae	Berro	Cr	I
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.f.) Druce	Rubiaceae	Coralillo	Hc	N
<i>Notanthera heterophylla</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	Loranthaceae	Quintral del boldo	P	En
<i>Oldenlandia salzmannii</i> (DC.) Benth. & Hook.	Rubiaceae	s.n.	Hc	N
<i>Pilea elliptica</i> Hook. f.	Urticaceae	Pilea	Hc	En

CLASE / NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	FV	OF
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae	Duraznillo	Hc	N
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae	Hierba mora	C	I
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae	Botón de oro	Hc	I
<i>Raukaua valdiviensis</i> (Gay) Frodin	Araliaceae	Voqui naranjillo	L	En
<i>Rhamnus diffusus</i> Clos	Rhamnaceae	Murta negra	Nf	En
<i>Ribes trilobum</i> Meyen	Grossulariaceae	Zarzaparrilla	Nf	En
<i>Rubus constrictus</i> P.J. Müll. & L'éfèbre	Rosaceae	Zarzamora	Nf	I
<i>Salix babylonica</i> L.	Salicaceae	Sauce llorón	F	I
<i>Salix caprea</i> L.	Salicaceae	Sauce capruno	F	I
<i>Salix viminalis</i> L.	Salicaceae	Sauce mimbre	F	I
<i>Sarmienta scandens</i> (J.D. Brandis ex Molina) Pers.	Gesneriaceae	Medallita	E	En
<i>Senecio fistulosus</i> Poepp. ex Less.	Asteraceae	Hualtata	Hc	N
<i>Tepualia stipularis</i> (Hook. & Arn.) Griseb.	Myrtaceae	Tepú	F	N
<i>Tristerix corymbosus</i> (L.) Kuijt	Loranthaceae	Quintral	P	N
LILIOPSIDA (Monocotyledoneae)				
<i>Agrotis capillaris</i> L.	Poaceae	Chépica	Hc	I
<i>Carex acutata</i> Boott	Cyperaceae	Cortadera	Hc	En
<i>Chusquea quila</i> Kunth	Poaceae	Quila	Cr	En
<i>Chusquea uliginosa</i> Phil.	Poaceae	Quila	Cr	En
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyperaceae	Cortadera	Hc	N
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.	Cyperaceae	Rume	Cr	N
<i>Fascicularia bicolor</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Bromeliaceae	Chupalla	E	En
<i>Greigia sphacelata</i> Regel	Bromeliaceae	Chupón	Hc	En
<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Cyperaceae	s.n.	Te	N
<i>Juncus procerus</i> E. Meyer	Juncaceae	Junquillo	Hc	N
<i>Lapageria rosea</i> Ruiz & Pav.	Philesiaceae	Copihue	L	En
<i>Luzuriaga polyphylla</i> (Hook.) J.F. Macbr.	Luzuriagaceae	Coralillo, quilineja	L	En
<i>Luzuriaga radicans</i> Ruiz & Pav.	Luzuriagaceae	Coralillo, quilineja	L	N
<i>Scirpus inundatus</i> (R.Br.) Poir.	Cyperaceae	Can Can	Cr	N
<i>Triglochin palustris</i> L.	Juncaginaceae	Hierba paloma	Cr	N

ANEXO 2. Distribución de las especies en los rodales de las seis cuencas estudiadas (+ = presencia, - = ausencia).

ANNEX 2. Distribution of the species in the stands of the six basins studied (+ = presence, - = absence).

ESPECIES	IMPERIAL	COMÚE	CHELLE	TOLTÉN	BOROJA	BOLDO
<i>Agrotis capillaris</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Amomyrtus luma</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Amomyrtus meli</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Antidaphne punctulata</i>	-	-	+	-	+	-
<i>Aristotelia chilensis</i>	+	-	+	-	-	+
<i>Asplenium dareoides</i>	-	-	+	+	+	-
<i>Asplenium trilobum</i>	-	-	+	+	-	-
<i>Azara serrata</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Baccharis sagittalis</i>	-	-	+	-	-	-

ESPECIES	IMPERIAL	COMÚE	CHELLE	TOLTÉN	BOROA	BOLDO
<i>Baccharis sphaerocephala</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Berberis darwinii</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Berberis microphylla</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Berberis trigona</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Blechnum chilense</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Blechnum hastatum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Blechnum mochaenum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Blechnum penna-marina</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Boquila trifoliolata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Callitriche lechleri</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Carex acutata</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Centella asiatica</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Chusquea quila</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Chusquea uliginosa</i>	-	-	-	+	+	+
<i>Cissus striata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Cyperus eragrostis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Dichondra sericea</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Drimys winteri</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Eleocharis acicularis</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Equisetum bogotense</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Ercilla syncarpellata</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Escallonia revoluta</i>	+	-	+	-	+	-
<i>Fascicularia bicolor</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Fuchsia magellanica</i>	+	+	-	+	+	+
<i>Galium tricornutum</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Grammitis magellanica</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Gratiola peruviana</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Greigia sphacelata</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Gunnera tinctoria</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Hydrocotyle chamaemorus</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Hydrocotyle modesta</i>	-	+	+	-	-	+
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Hymenoglossum cruentum</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	-	-	+	-	-	-
<i>H. dentatum</i>	-	-	+	-	-	+
<i>H. dicranotrichum</i>	-	-	+	-	-	+
<i>H. krauseanum</i>	-	-	+	+	+	+
<i>H. pectinatum</i>	-	-	-	+	-	-
<i>H. peltatum</i>	-	-	+	-	-	+
<i>H. plicatum</i>	-	-	+	-	-	+
<i>H. tortuosum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Hypolepis poeppigii</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Isolepis cernua</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Juncus procerus</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Lapageria rosea</i>	-	-	+	+	-	-

ESPECIES	IMPERIAL	COMÚE	CHELLE	TOLTÉN	BOROÁ	BOLDO
<i>Lepidoceras chilense</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Leptinella scariosa</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Lomatia ferruginea</i>	-	+	-	+	-	+
<i>Lomatia hirsuta</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Lotus pedunculatus</i>	-	+	+	-	-	+
<i>Luma apiculata</i>	-	-	+	+	-	+
<i>Luma chequen</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Luzuriaga polyphylla</i>	+	-	-	+	+	+
<i>Luzuriaga radicans</i>	-	-	+	+	+	+
<i>Maytenus boaria</i>	-	+	+	+	-	-
<i>Mitraria coccinea</i>	-	-	+	+	+	+
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Myoschilos oblongum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Myosotis scorpioides</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Myrceugenia chrysocarpa</i>	-	-	+	-	+	+
<i>Myrceugenia exsucca</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Myrceugenia planipes</i>	-	-	+	-	+	-
<i>Nasturtium officinale</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Nertera granadensis</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Notanthera heterophylla</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Oldenlandia salzmännii</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Pilea elliptica</i>	-	-	-	+	+	+
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	+	-	+	+	-	+
<i>Prunella vulgaris</i>	-	+	+	+	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	+	-	-	+	-	+
<i>Raukava valdiviensis</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Rhamnus diffusus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Ribes trilobum</i>	+	+	+	+	-	+
<i>Rubus constrictus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Salix babylonica</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i>	-	+	+	+	-	-
<i>Salix viminalis</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Sarmienta scandens</i>	-	+	+	+	+	+
<i>Scirpus inundatus</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Senecio fistulosus</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Synammia feuillei</i>	-	-	+	+	+	+
<i>Tepualia stipularis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Triglochin palustris</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Tristerix corymbosus</i>	-	-	+	+	-	+
Total especies (94)	23	24	51	55	30	61

Recibido: 08.03.13
Aceptado: 16.10.13