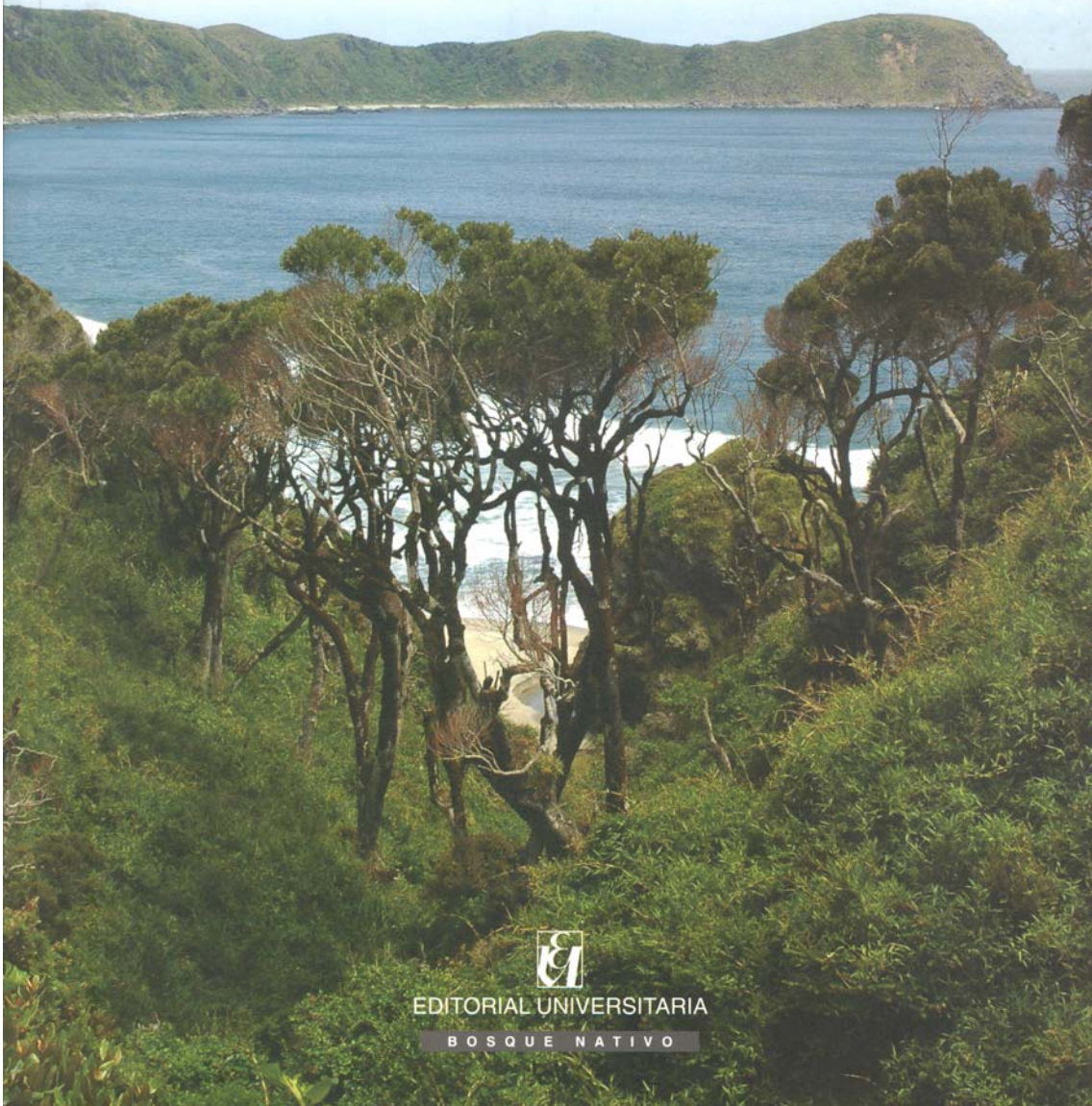


CECILIA SMITH-RAMÍREZ • JUAN J. ARMESTO • CLAUDIO VALDOVINOS

Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile



EDITORIAL UNIVERSITARIA

BOSQUE NATIVO

© 2005, CECILIA SMITH-RAMÍREZ., JUAN J. ARMESTO
Inscripción N° 146.510, Santiago de Chile.

Derechos de edición reservados para todos los países por
© EDITORIAL UNIVERSITARIA. S.A.
María Luisa Santander 0447. Santiago de Chile.

editor@universitaria.cl

Ninguna parte de este libro, incluido el diseño de la portada,
puede ser reproducida, transmitida o almacenada, sea por
procedimientos mecánicos, ópticos, químicos o
electrónicos, incluidas las fotocopias,
sin permiso escrito del editor.

ISBN 956-11-1777-0

Texto compuesto en tipografía *Berling 11/13*

Se terminó de imprimir esta
PRIMERA EDICIÓN,
de 1.000 ejemplares,
en los talleres de Imprenta Slesianos S.A.
General Gana 1486, Santiago de Chile,
en mayo de 2005.

FOTOGRAFÍA DE PORTADA
Pablo Necochea

www.universitaria.cl

IMPRESO EN CHILE / PRINTED IN CHILE

13. Flora vascular de la Cordillera de la Costa en la región del Biobío: riqueza de especies, géneros, familias y endemismos

Vascular flora of the Coastal Range of the Biobío Region: richness of species, genera, families and endemisms

LOHENGRIN A. CAVIERES, MARITZA MIHOC, ALICIA MARTICORENA, CLODOMIRO MARTICORENA, CARLOS M. BAEZA Y MARY T. K. ARROYO

Abstract

The Coastal Range (CR) of the Biobío Region (VIII Región) is divided in two sectors separated by the Biobío river. The northern part is characterized by a hilly landscape, with elevations of 400 m and small valleys. The southern portion is the Nahuelbuta Range that has elevations above 1,000 m. This physiography also corresponds to the transition from a warmer Mediterranean climate to the north, to a wet-temperate climate to the south. These conditions promote changes in the flora and vegetation. The CR of the Biobío region contains 690 native species of vascular plants, ca. 51% of the regional species richness, and 13,5% of the total number of species in Chile, including 137 families and 354 genera. From these species, 265 are Chilean endemics, representing 55% of the 480 endemic species of mainland Chile. Floristically, the area can be divided into three zones: a northern zone, characterized by the presence of Deciduous Maulino Forest, dominated by Nothofagus species; a central zone known as coastal forest of Concepción, also dominated by Nothofagus species, but associated with a variety of species that result from the mixture of Mediterranean vegetation and Valdivian temperate forest; and finally, a southern zone dominated by higrophyllous taxa, characteristic of Valdivian forests. The CR of the Biobío Region is the habitat of endemic trees such as Gomortega keule (keule, Gomortegaceae), and Pitavia punctata (pitao, Rutaceae). Despite its singularity and biological value, there are no protected areas in this coastal region.

Introducción

La región del Biobío (VIII Región) se localiza aproximadamente entre los 36° y los 38° S. Su superficie (36.929 km²) corresponde al 4,2% del territorio continental de Chile (Errázuriz *et al.*, 1998). La Cordillera de la Costa (CC) en esta región se encuentra dividida en dos sectores, delimitados por el cauce del río Biobío (Sánchez y Morales, 1998). El sector norte se encuentra caracterizado por serranías y colinas de morfología redondeada y pendientes suaves, con cimas de 400 m, en promedio, donde se observa la presencia de valles en altura, formando mesetas como el valle del río Itata. Por el contrario, en la zona sur del río Biobío la cordillera de Nahuelbuta transforma significativamente la fisonomía del macizo costero, desde el río

Biobío hasta el río Imperial, con alturas que superan los 1.000 m. (Mardones, en este volumen). Esta variada fisiografía viene acompañada de cambios en las condiciones climáticas de norte a sur. El clima de la región se define como una transición entre un clima mediterráneo cálido y subhúmedo, a un clima templado húmedo y lluvioso (di Castri y Hajek, 1976; Luebert y Pliskoff, en este volumen).

Estas condiciones fisiográficas y climáticas se asocian a importantes gradientes en la flora y vegetación de la cordillera costera. En las siguientes secciones analizaremos los patrones de distribución de la flora y vegetación actual, haciendo énfasis en la representación de especies endémicas y el grado de amenaza que las afecta.

Impresiones de los exploradores botánicos Ruiz y Pavón en la zona de Concepción, en el siglo XVIII

Las exploraciones a la región comenzaron en el siglo XVIII. Entre los primeros visitantes estuvieron los botánicos españoles Hipólito Ruiz y José Pavón, quienes llegaron a la zona el 27 de enero de 1782. Ruiz (1952), en su viaje efectuado a los reinos de Perú y Chile entre los años 1777 al 1788, indica que en las montañas cercanas a Concepción podía encontrarse en abundancia la "frutilla o fresón de Chile, piñones distintos de los de Europa, avellanas, maqui, coquillvoqui, boldu ó boldo, queule, lúcumas, cocos, murtillas y otros varios frutos silvestres". Respecto a las especies productoras de madera, indica: "Los árboles y arbustos de maderas más a propósito para fabricar edificios y otras construcciones y trabajos de carpintería, son: los elevados pinos de Chile (*Araucaria araucana*), los qualles (*Nothofagus obliqua*) sirven para arboladuras de navíos; los pellines; los raulies, cuya madera es de color rosado y dócil al trabajarla, y con cuya corteza se tiñe de colorado, y los lithres, que sirven para quillas; el nebú o avellano para remos; el queule; laurel; peumo, lusna; coihue; belloto; lingue, aceytunillo; quillay; guayo colorado; lúcumo silvestre; algarrobo; espino; molle de Chile; canelo; boldu; arrayanes, de varias especies; patahua; huillipatagua; pilo; pitao; mañihue; maytén; corcolén; huayacanes; palma de coquitos; pinos de Europa; cipreses; nogales; olivos y demás árboles frutales de España, incluso los castaños tienen muchas y diferentes aplicaciones económicas". Steele (1982), en su interesante relato histórico sobre la expedición de Ruiz y Pavón en Chile, describe en el capítulo VIII relatos de estos dos jóvenes farmacéuticos españoles sobre algunas plantas en los cerros y alrededores de Concepción. Respecto al llamado "pino chileno" indica que podía encontrarse a 30 leguas de Santa Juana, donde se habían visto más de 70 ejemplares de 25-30 m de altura y 68 cm de diámetro. De *Gomortega keule* señala: "es el árbol más elevado, frondoso y vistoso que después del pino de Chile se cría en este reyno, distinguiéndose a larga distancia de los otros árboles por el verdor y hermoso lustre de sus hojas. De sus troncos se sacan maderas exquisitas, de color rojo oscuro, con buen brillo, después de bien acepilladas..."

Posteriormente, muchos botánicos visitaron la zona, atraídos por los relatos expuestos, quedando igualmente maravillados y asombrados. Entre éstos podemos nombrar a Claude Gay, Karl Reiche y Franz Neger.

La información recopilada en este estudio comprende un período de más de 200 años de colectas de plantas vasculares, desde Ruiz y Pavón en 1782 (véase Recuadro), hasta las realizadas por los autores en marzo del 2001. Los resultados ponen en evidencia los patrones de riqueza de la flora y vegetación y el alto grado de amenaza que enfrenta la flora de la CC de la VIII Región.

13.1. Vegetación

Existen pocos estudios de la estructura de la vegetación de la CC de la Región del Biobío. No obstante, trabajos sobre los bosques de la zona de clima mediterráneo (Donoso, 1982) y otros estudios florísticos nacionales (Gajardo, 1994) y regionales (Baeza *et al.*, 1997) permiten proponer un esquema general de sus comunidades vegetales.

En la porción más boreal de la cordillera, colindando con la región del Maule (VII Región), predomina el bosque Maulino, con un dosel dominado por especies arbóreas como *Aristotelia chilensis*, *Nothofagus glauca*, *N. obliqua* y el híbrido que forman ambas *N. leonii* (Donoso, 1982; San Martín, en este volumen). Estos bosques se encuentran hoy restringidos a las cumbres de cerros y quebradas que descienden hasta la costa. En el estrato intermedio destacan las especies arbóreas *Quillaja saponaria*, *Azara petiolaris*, *Persea lingue*, *Cryptocarya alba*, *Aextoxicon punctatum*, *Peumus boldus*, *Gevuina avellana* y *Podocarpus saligna*. En el estrato arbustivo están representados *Lomatia dentata*, *Lithrea caustica*, *Myrceugenia* spp., *Sophora macrocarpa*, *Ugni molinae*, *Colletia hystrix*, *Lomatia hirsuta* y *Baccharis* spp.

Entre los ríos Itata y Biobío se desarrolla el denominado "bosque esclerófilo de Concepción" (Gajardo, 1994). En las cumbres que alcanzan los 470 m se observan cambios altitudinales en la vegetación arbórea. Por ejemplo, según Baeza *et al.* (1997), siguiendo a Neger (1897), *Aristotelia chilensis* y *Laurelia sempervirens* se encuentran principalmente en zonas bajas, a diferencia de *Nothofagus obliqua* que forma bosquetes altos, pero poco densos en las cumbres.

Al sur del Biobío, en la cordillera de Nahuelbuta, se desarrolla el bosque montano de Nahuelbuta, que presenta algunas homologías ambientales con las cumbres andinas. Los bosques presentan una secuencia altitudinal de especies dominantes. De acuerdo a las descripciones de Reiche (1934) y Gajardo (1994), en las zonas bajas de la vertiente occidental de la cordillera las especies arbóreas más comunes son *Nothofagus obliqua*, *N. dombeyi* y *Podocarpus saligna*, además de *Pseudopanax laetevirens* y *Lomatia ferruginea*. A partir de los 500-600 m, es común encontrar el bosque interrumpido por estepas de *Festuca scabriuscula*, con presencia de *Gaultheria* spp. y *Embothrium coccineum*. A los 700 m se encuentra el límite inferior de *Araucaria araucana* (Foto 30, Cuadernillo 2), especie que crece acompañada de *Adenocaulon chilense*, *Azara lanceolata* y *Ovidia andina*. A partir de los 1.000 m, las araucarias son más comunes y crecen acompañadas de *N. dombeyi* y matorrales de *Chusquea* spp., *Berberis darwinii*, *B. trigona*, o *Baccharis magellanica*. Hacia mayores altitudes, *N. dombeyi* es reemplazado gradualmente por *Nothofagus antarctica* y *N. pumilio*. A 1.300 m,

A. araucana es acompañada por *N. antarctica* y *E. coccineum*, destacándose la presencia de *O. andina* y *Maytenus disticha*. Desde los 1.400 m hasta la cumbre, además de las araucarias, crece *N. pumilio* en forma achaparrada junto a *B. trigona*, *Desfontainia spinosa* y *Chiliotrichum rosmarinifolium*, alternando en zonas con mal drenaje con vegetación de turberas (e.g., *Oreobolus obtusangulus*, *Astelia pumila*, *Donatia fascicularis*) (Villagrán y Armesto, en este volumen).

13.2. Patrones florísticos

Para evaluar la riqueza florística de la Cordillera de la Costa de la región de Biobío se configuró una base de datos con 4.948 registros. Esta base incluye las colecciones de plantas vasculares depositadas en los herbarios de la Universidad de Concepción (CONC) y el Museo Nacional de Historia Natural (SGO), además de antecedentes bibliográficos.

El área dentro de la Cordillera de la Costa de la región estudiada fue dividida en 23 cuadrantes de 0,25° latitud x 0,25° longitud. Los cuadrantes con parte de su área correspondiente a mar, se fusionaron con los cuadrantes contiguos con mayor afinidad fisiográfica. También se fusionaron dos cuadrantes que, por problemas de submuestreo, presentaron una riqueza de especies muy baja en comparación a su entorno. Por lo tanto, para el análisis final, la CC estuvo representada por un total de 18 cuadrantes no totalmente homogéneos en área (Figura 1, Cuadernillo 1).

Con el programa *Arcview Gis 3.2* se generaron diferentes capas de información, integrando información sobre la flora vascular con datos geográficos y del relieve de esta zona. Para cada uno de los 18 cuadrantes se estableció la riqueza a distintos niveles taxonómicos (especies, géneros y familias), el número de especies endémicas de Chile, la distribución de especies leñosas y herbáceas, y de especies adventicias.

La flora de la CC de la VIII Región contiene 690 especies de plantas vasculares nativas, lo que representa aproximadamente 51% de la riqueza de especies regional y 13,5% de la riqueza nacional. El número total de familias representadas es 137, mientras que los géneros ascienden a 354. Asteraceae fue la familia con mayor número de especies (Tabla 1), mientras que Apiaceae fue la más representada, encontrándose en la zona de estudio 23% de las especies de Chile continental. A nivel de género, *Baccharis* presentó un mayor número de especies (15), mientras que *Myrceugenia* fue el género más representado con 83% de las especies de Chile continental presentes en la zona (Tabla 1).

La distribución de la riqueza, tanto a nivel de especies como en géneros y familias no es homogénea. A nivel de especies, los cuadrantes 5, 7 y 9 son los que presentan mayor riqueza (comunales de Tomé, Hualqui y Lota) con 273, 272 y 252 especies, respectivamente (Fig. 2b, Cuadernillo 1). Siguen en importancia los cuadrantes 13, 8, 17 y 14 (zona de Carampangue-norte de la cordillera de Nahuelbuta, Florida y Cañete) con 158, 154, 151 y 150 especies, respectivamente. En contraste, las áreas con menor riqueza de especies corresponden a los cuadrantes 3, 1 y 2 en la zona

norte de la cordillera (sector de Coelemu, El Guanaco y Vegas del Itata) con 94, 71, 67 especies, y por el sur los cuadrantes 15, 16 y 18 (sector sur de Nahuelbuta, lago Lleu-Lleu y Tirúa) con 65 especies cada una (Figura 1, Cuadernillo 1).

Con relación al patrón de distribución de géneros y familias, el panorama es similar al observado a nivel de especies. Es decir, los cuadrantes con mayor número de especies son los que presentan también un mayor número de géneros y familias. Lo mismo ocurre con los cuadrantes con menor diversidad (Figura 2a, Cuadernillo 1).

Tabla 1. Riqueza taxonómica de géneros y familias registrados en la Cordillera de la Costa de la región del Biobío (VIII Región), Chile. Entre paréntesis el total nacional de especies de cada familia o género. N° especies corresponde al número de especies presentes en la Cordillera de la Costa de la VIII Región, de acuerdo al presente estudio.* Marticorena (1990). ** Marticorena comunicación personal.

Familia	N° Especies	% Nacional*	Género	N° Especies	% Nacional*
Asteraceae	92	11 (837)	<i>Baccharis</i>	15	35 (43)
Poaceae	67	16 (410)	<i>Nassella</i>	12	41 (29**)
Papilionaceae	24	10 (247)	<i>Chloraea</i>	11	39 (28)
Cyperaceae	23	19 (124)	<i>Carex</i>	10	19 (54)
Apiaceae	21	23 (91)	<i>Myrceugenia</i>	10	83 (12)
			<i>Juncus</i>	9	32 (28)
			<i>Hymenophyllum</i>	9	50 (18)

Las formas de vida herbáceas y leñosas presentaron patrones de distribución contrastantes. Los cuadrantes 6, 7 y 8 en la zona central de la cordillera tienen los mayores porcentajes de especies herbáceas, los que disminuyen en forma gradual hacia el norte y el sur de la región, con excepción del cuadrante 17. Por el contrario, los taxa leñosos (árboles y arbustos) presentaron sus mayores porcentajes en el cuadrante 1, en la zona norte, y cuadrantes 16 y 18 en el sur de la región (para hierbas ver Figura 3, Cuadernillo 1).

Con el objeto de comprobar si la distribución florística es homogénea a lo largo de la cordillera, se realizó un análisis de similitud florística entre cuadrantes utilizando el coeficiente Baroni-Urbani y Buser (Krebs, 1999). Este análisis divide el área de estudio en 3 grandes zonas con similitud mayor a la esperada por azar (similitud crítica = 0,470; $n = 690$, $\alpha = 0,05$; Baroni-Urbani y Buser, 1976). En el norte, los cuadrantes 1, 2, 3, 4, 6, 8 forman la zona I, incluyendo el cuadrante 11, que no es contiguo con el resto de los cuadrantes de esta zona. En el centro, los cuadrantes 5, 7, 9 y 10 forman la zona II, y en el sur los cuadrantes 12, 13, 14, 16, 17 y 18 forman la zona III. Además de estas grandes zonas definidas por el análisis de similitud, el cuadrante 15 es el primero en separarse del resto, aislándose de las zonas mencionadas, por lo que podría considerarse una zona especial (zona IV) (Figura 4, Cuadernillo 1). Este resultado confirma que, tanto en términos florísticos como vegetacionales, la flora de la CC de la región de Biobío no es homogénea y se reconocen tres grandes zonas. La zona norte, caracterizada por la presencia del bosque Maulino caducifolio que se extiende

más al sur del río Itata; la zona central que correspondería al bosque costero de Concepción, dominado por especies de *Nothofagus*, pero con una mezcla de especies mediterráneas y templadas, y una rica flora de hierbas y enredaderas; y, finalmente, la zona sur, donde predominan elementos de los bosques valdivianos. La distinción del cuadrante 15 concuerda con la presencia de pequeñas poblaciones de especies primordialmente andinas en zonas altas de la CC, como son *Araucaria araucana* (Foto 30, Cuadernillo 2) y *Austrocedrus chilensis*.

13.3. Endemismo

En el área de estudio se encuentran 265 especies de plantas vasculares endémicas de Chile, lo que representa 55% de las 480 especies endémicas de Chile continental que habitan en la VIII Región (C. Marticorena, comunicación personal). Esta cifra representa el 10% de las especies endémicas de Chile continental (Marticorena, 1990). Los cuadrantes con mayor número de especies endémicas en orden decreciente corresponden al 5, 7 y 9 (alrededor de 100 especies), seguidos por los cuadrantes 8 (más de 70), 4, 6 y 10 (zonas de Ninhue, Ñipas y Santa Juana-San Jerónimo-Maitenrehue), con más de 50 especies (Figura 5, Cuadernillo 1).

Entre las especies endémicas de Chile con distribución más amplia en la zona estudiada destacan: *Azara integrifolia* (registrada en 14 de los 18 cuadrantes), *Escallonia pulverulenta* (13 cuadrantes), *Bomarea salsilla*, *Lapageria rosea* y *Lobelia tupa* (12 cuadrantes). En tanto, otras 96 especies endémicas tienen una distribución muy restringida, destacando *Alstroemeria presliana*, *Azara celastrina* y *Nassella parodii*.

Especial importancia adquieren los cuadrantes de la zona II debido a la presencia de especies endémicas a la CC de la VIII Región y sus zonas aledañas. Entre ellas destacan *Berberis negeriana* (Foto 46, Cuadernillo 2), *Dioscorea pencana*, *Euphorbia verna*, *Gaultheria rengifoana*, *Hybanthus parviflorus* var. *chamaedrifolius*, *Mutisia macrophylla*, *Nassella parodii*, *Rhodophiala chilensis* y *Sisymbrium litorale* (Figura 6, Cuadernillo 1).

Notable es la presencia dentro de la zona de la CC (VIII Región) de especies de árboles endémicos de Chile y emblemáticas por sus particularidades biológicas, tales como *Gomortega keule* (queule), único representante de la familia *Gomortegaceae* y *Pitavia punctata* (pitao), *Rutaceae*, familia de origen tropical. Este último género es monotípico, es decir, está representado por una sola especie.

13.4. Discusión

Uno de los principales problemas que emergen al tratar de establecer patrones de distribución regional de la flora son los sesgos que se producen por efecto de intensidad de colectas y muestreos desiguales entre áreas. Para indagar sobre la magnitud de este efecto en nuestra zona de estudio, se confeccionaron curvas

de acumulación de especies versus número de colectas por cuadrante. Con estos datos se calculó la razón entre el número de especies presentes y el total de colectas por cuadrante. Esta razón toma valores entre 0 y 1, donde valores cercanos a cero indican cuadrantes mejor colectados.

A partir de la razón entre riqueza de especies y número de colectas se demuestra que las zonas con mayor esfuerzo de colecta se concentran mayoritariamente en los cuadrantes cercanos a Concepción (0,40 a 0,56). Por otro lado, en algunas zonas el esfuerzo de colecta ha sido comparativamente menor, ejemplificado por cuadrantes cuyo índice fluctúa entre 0,75 y 0,80 (Figura 7, Cuadernillo 1). Lamentablemente, las zonas de mayor y menor colecta coinciden con las zonas de mayor y menor riqueza de plantas vasculares, respectivamente. Esto sugiere que parte de los patrones documentados podrían ser consecuencia de diferencias en intensidad de muestreo.

Con el objeto de visualizar cómo podría ser la distribución de la riqueza de especies si el área estuviese homogéneamente colectada, utilizamos una técnica de extrapolación, para estimar la riqueza esperada, usando un modelo logarítmico de acumulación de especies (Soberón y Llorente, 1993). Los resultados de este ejercicio indican que a las zonas que actualmente contienen una alta riqueza de especies deberían sumarse los cuadrantes 2, 4, 6, 11 y 16 (Figura 8, Cuadernillo 1). Este ejercicio también nos indica que sólo dos cuadrantes tendrían baja riqueza de especies (<127 especies), otros 3 cuadrantes contendrían entre 128 y 190 especies, mientras que el resto de los cuadrantes contendrían >191 especies (Figura 8, Cuadernillo 1).

La falta de muestreos sistemáticos en la Región queda de manifiesto en que exploraciones recientes (diciembre del 2000) han permitido encontrar especies nuevas para la ciencia, como *Ritydosperma quirihuense* (Poaceae), en los faldeos de la CC de la localidad de Quirihue, en el norte de la región. Esto sugiere que aún pueden quedar especies por conocer en zonas pobremente exploradas.

Sin embargo, existe una gran incertidumbre tanto para completar el conocimiento biológico de la región así como para la conservación de este patrimonio, debido al alto grado de alteración humana de los paisajes. Por ello, conocer y conservar la flora regional es una carrera contra el tiempo. Las principales alteraciones del paisaje son la expansión de especies introducidas y las plantaciones forestales.

En relación a las especies introducidas, el presente estudio registró un total de 205 especies, de las cuales el 89% son catalogadas como malezas (Matthei, 1995). Destacan por su amplia distribución *Anagallis arvensis*, *Briza maxima*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Prunella vulgaris*, *Hypochaeris radicata*, *Teline monspessulana* y *Ulex europaeus*, registradas en al menos 10 de los 18 cuadrantes. Las especies *Teline monspessulana* y *Ulex europaeus*, por su rapidez en la colonización de sitios perturbados, pueden constituirse como una amenaza al proceso de regeneración de los bosques (San Martín, en este volumen). Los cuadrantes 5, 7 y 9 tienen el mayor número de especies introducidas, presentando al mismo tiempo la mayor riqueza de taxa y endemismos (Figura 9, Cuadernillo 1). Esto sugiere que las zonas con mayor biodiversidad son las más amenazadas por la presencia de especies

introducidas. Matthei (1995) señala que la VIII Región concentra uno de los más altos números de malezas en el país, sugiriendo que la intervención antrópica y la introducción de especies en esta zona costera se ve favorecida por la presencia de varios puertos como Talcahuano, Coronel, Lirquén y San Vicente.

Otra gran amenaza para la flora y vegetación nativa de esta zona son las vastas extensiones de plantaciones forestales de pinos y eucaliptos. En la región existen casi 3 millones de hectáreas de plantaciones forestales, gran parte de las cuales están ubicadas en la CC (Sánchez y Morales, 1998). Según Lara (1998), en la región hay 785.766 ha de bosques nativos, los que en su mayoría se encuentran ubicados en los faldeos y contrafuertes de la cordillera de los Andes. Escasos fragmentos de bosque nativo aún subsisten en la Cordillera de la Costa. El aumento de las plantaciones hace urgente realizar estudios florísticos en las zonas amenazadas. Por último, las únicas áreas silvestres protegidas del Estado en la región del Biobío (Parque Nacional (PN) Laja, Reserva Nacional (RN) Ñuble, RN Ralco y RN Huemules del Niblinto) se encuentran ubicadas en el sector andino. La única área protegida de la CC es una fracción del PN Nahuelbuta, que administrativamente corresponde a la IX Región, donde se ubica la mayor parte de su extensión. Sin embargo, en la CC de la VIII Región existen dos sitios de alta prioridad para ser conservados: quebrada Caramávida y cerro Cayumanque (Muñoz *et al.*, 1996; Ibarra-Vidal, en este volumen). En el caso de quebrada Caramávida, esta propuesta se fundamenta en la presencia de *Gomortega keule*, *Berberidopsis corallina* (Foto 44, Cuadernillo 2) (Smith-Ramírez *et al.*, en este volumen) y un pequeño relictos de bosque caducifolio, además de la presencia del carpintero negro y algunos anfibios exclusivos (Ortiz e Ibarra-Vidal, en este volumen). En el cerro Cayumanque destaca la presencia de bosques de *Aextoxicon punctatum* y *Nothofagus glauca* (Foto 27, Cuadernillo 2), junto con servir de refugio para la fauna regional (Muñoz *et al.*, 1996). Las áreas que presentan alta riqueza de especies, géneros, familias y endemismos, identificadas en este estudio, pueden servir para definir prioridades de conservación.

Agradecimientos

Investigación financiada por fondecyt 1000364.