

DIVERSIDAD
BIOLOGICA
DE
CHILE



Javier A. Simonetti, Mary T.K. Arroyo,
Angel E. Spotorno & Eliana Lozada
Editores



Diversidad Biológica de Chile
JA Simonetti, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (editores)
Registro de Propiedad Intelectual N° 94.077
ISBN 956-7524-01-7
Primera Edición de 1.000 ejemplares
Prohibida su reproducción total o parcial
Impreso en los Talleres de Artegrama Ltda.
Santiago, Agosto de 1995

DICOTILEDONEAS

Clodomiro Marticorena, Christian von Bohlen,
Mélica Muñoz & Mary T.K. Arroyo

INTRODUCCION

A comienzos del siglo XVI, en un afán de descubrimiento y exploración de nuevas tierras, llegan a Chile, principalmente a las costas de la zona austral, diversas expediciones europeas. Así comienzan las primeras observaciones y recolecciones de ejemplares de plantas de la naturaleza chilena. En un principio, los exploradores fueron españoles, pero luego, en parte para contrarrestar el dominio español, los ingleses, holandeses y franceses exploraron las colonias españolas. En las relaciones de estos viajes ocasionalmente mencionan plantas chilenas, especialmente aquellas usadas para combatir el escorbuto.

Una de las primeras obras en que aparecen plantas chilenas es la de Louis Feuillée, quien viajó por América meridional, Perú y Chile, entre los años 1709 y 1711, recolectando y describiendo plantas con propiedades medicinales. En su obra "Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques", describe e ilustra entre otras, el "matico" (*Buddleja globosa*). Las primeras plantas chilenas nomenclaturalmente válidas fueron publicadas por Linnaeus en "Species Plantarum" (1753); en esta obra describió *Bignonia radiata* (= *Argylia radiata*) y *Coriaria ruscifolia*; en 1762 describió *Alstroemeria pelegrina*, *A. ligtu* y *A. salsilla* (= *Bomarea salsilla*) en "Planta Alströmeria", y *Mimulus luteus* y *Psoralea glandulosa* (= *Otholobium glandulosum*) en la segunda edición de "Species Plantarum", todas basadas en plantas descritas por Feuillée (Looser 1953).

Entre fines de 1767 y principios del 1768 pasó por el extremo sur de Chile la expedición francesa comandada por LA de Bougainville, en la cual venía como médico y naturalista Philibert Commerson; su importante colección de plantas fue estudiada y publicada en gran parte por Lamarck en la Encyclopédie Méthodique. En 1769, Joseph Banks y Daniel Solander, naturalistas a bordo del Endeavour, comandado por el capitán James Cook, exploraron Tierra del Fuego, haciendo una pequeña pero importante colección, depositada actualmente en el British Museum.

Con el fin de ampliar las colecciones del Jardín Botánico de Madrid, el Rey Carlos III de España envió varias expediciones de naturalistas a diversos países. En la primera expedición exclusivamente botánica, los farmacéuticos y botánicos Hipólito Ruiz y José Pavón, acompañados por Joseph Dombey y varios dibujantes, recorrieron Perú y Chile, colectando en 1778 en algunos puntos entre Talcahuano y Santiago, especialmente en la región de Concepción. Los resultados de esta expedición fueron publicados en tres importantes obras: "Florae Peruvianae, et Chilensis Prodrömus", "Systema Vegetabilium Florae Peruviana et Chilensis" y "Flora Peruviana et Chilensis". En esta última, de la cual aparecieron sólo tres volúmenes, se ilustra y describe entre otras especies, por primera vez, la flor nacional de Chile, el "copihue" (*Lapageria rosea*). También enviado por el mismo Rey, Luis Neé colectó en la parte central y austral de Chile. Sus colecciones fueron estudiadas y publicadas por Antonio José Cavanilles, en "Icones et Descriptiones Plantarum". De esta obra se puede mencionar la descripción e ilustración del "ulmo" (*Eucryphia cordifolia*).

El abate Juan Ignacio Molina publicó en 1782 en Italia, "Saggio sulla Storia Naturale del Cili", obra que por mucho tiempo fue la fuente principal de los conocimientos sobre ciencias naturales de Chile. Anteriormente en 1776, había publicado anónimamente el "Compendio della Storia Geografica, Naturale, e Civile del Regno del Chile", el que contiene una pequeña lámina que incluye el "pehuén" (*Araucaria araucana*), el culén (*Otholobium glandulosum*) y la "palma" (*Jubaea chilensis*). En 1782 publicó el Saggio, usando la nomenclatura binomial y en 1810 publicó una segunda edición, con modificaciones y adiciones. Estas dos últimas obras contienen numerosas descripciones nuevas de plantas chilenas.

Un viaje científico inglés dirigido por el capitán Frederick William Beechey y efectuado entre 1825 y 1828, tocó tierra en Concepción, Valparaíso y Coquimbo; las colecciones hechas por los oficiales GT Lay y A Collie, fueron estudiadas y publicadas por William Jackson Hooker y GA Walker Arnott entre 1830 y 1841, en la obra "The Botany of Captain Beechey's Voyage", donde se describen e ilustran varias especies chilenas, entre ellas el "carboncillo" (*Cordia decandra*) y el "pacul" (*Krameria cistoidea*).

En 1827 llegó a Chile Eduard Poeppig, médico y naturalista alemán que exploró e hizo observaciones durante dos años; fue la primera vez que un naturalista permanecía un largo tiempo en nuestro país. Su obra sobre plantas sudamericanas "Nova Genera ac Species Plantarum", en tres volúmenes, fue escrita en colaboración con Stephan Endlicher. Otra visita importante fue la de Carlos Bertero, médico y botánico italiano, que colectó en Chile central entre enero de 1828 y julio de 1830; durante su estada publicó una lista de las plantas observadas en Chile (Bertero 1829). Sus colecciones, estudiadas por A Colla y publicadas por ésta como "Plantae rarioris in regionibus chilensibus a clarissimo MD Bertero nuper detectae", fueron un valioso aporte al conocimiento de la flora de Chile continental y de Juan Fernández.

La expedición al polo sur de James Clark Ross (1839-1843), traía como médico al joven naturalista inglés Joseph Dalton Hooker. En Chile, las colecciones de Hooker se limitaron a Tierra del Fuego, pero para completar su "Flora Antarctica" (Hooker 1844-47), estudió numerosas otras colecciones, entre las más importantes las de C Darwin, J Banks y D Solander, PP King, JB Hombron y H Jacquinot, C Gaudichaud y J Dumont-D'Urville. Tanto el texto como las láminas constituyen una obra maestra de la botánica.

Luego de la independencia, la joven república de Chile comenzó a preocuparse de conocer sus riquezas naturales. El naturalista francés Claudio Gay, que ya vivía en nuestro país, fue contratado por el Gobierno de Chile para realizar la exploración científica del territorio y fundar el Museo de Historia Natural. Recorrió desde Copiapó hasta Chiloé entre 1830 y 1842. Gay buscó la colaboración de varios botánicos franceses, como A Richard, E Desvieux, J Decaisne y J Remy. Su "Flora Chilena", que ocupa 8 tomos y un atlas de su "Historia Física i Política de Chile", constituye una obra sin precedentes en América a esa fecha (Gay 1845-54). Con la obra botánica de Gay (que incluye todos los grupos), la flora de Chile, se elevó a 3.767 especies.

En 1853 se nombró al naturalista alemán Rodolfo Amando Philippi como Director del Museo Nacional. Por primera vez un científico se radicaba en Chile. Junto a su hijo Federico, recorrió gran parte de nuestro territorio. Sus obras "Viage al Desierto de Atacama" y "Verzeichniss der von Friedrich Philippi aus der hochebene der Provinzen Antofagasta und Tarapaca gesammelten Pflanzen" son de un gran valor científico (Philippi 1860, 1891). Con una labor de 41 años (1855-1896), volcada en aproximadamente 125 publicaciones botánicas (Marticorena 1992), Philippi hizo un aporte relevante en esta área. Junto con su hijo y otros colectores (Geisse, Fonck, Landbeck, Volckmann, King) reunieron cerca de 30.000 ejemplares y describió alrededor de 3.730 especies nuevas, de las cuales actualmente son aceptadas unas 1.330, tal como fueron descritas o en nuevas combinaciones. Sus colecciones se conservan en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago.

Otra importante contribución al conocimiento de la flora de Chile en esa época es el "Catálogo de las plantas vasculares de Chile", obra de Federico Philippi (1881), en el que se incluyen nombres, citas

bibliográficas y sinonimia de las plantas chilenas. En 1889 llega a Chile otro alemán, Carlos Reiche, ocupando el cargo de jefe de Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago en 1902. Reiche se dedicó a una revisión crítica de la flora y publicó, en los Anales de la Universidad de Chile, sus "Estudios críticos sobre la Flora de Chile" entre 1894 y 1910, reunidos luego en cinco volúmenes como "Flora de Chile"; en 1911 publicó el sexto y último volumen. Esta valiosa obra, aunque no trata las Monocotiledóneas, reúne los conocimientos taxonómicos sobre nuestra flora a esa fecha e incluye por primera vez claves para la identificación de géneros y especies. Aún hoy sigue utilizándose como fuente de información para muchos grupos que no cuentan con revisiones más modernas.

En el año 1959, Carlos Muñoz Pizarro, luego de recorrer gran parte del país y de la puesta en valor de las colecciones del Herbario del Museo Nacional de Historia Natural, publicó "Sinopsis de la Flora Chilena", que incluye por primera vez claves de las familias y géneros de todas las plantas vasculares de Chile. En esta obra se ilustra la gran mayoría de los géneros nativos. En 1985, Marticorena & Quezada en su "Catálogo de la flora vascular de Chile", revisan la dispersa y vasta bibliografía y publican todos los nombres válidos hasta esa fecha.

En el presente siglo han visitado Chile botánicos extranjeros como Carl Skottsberg e Ivan M Johnston, quienes aportaron gran conocimiento tanto del Archipiélago de Juan Fernández y Patagonia como del norte del país respectivamente. El conocimiento de la flora de Chile también ha sido favorecido por la publicación de varias importantes floras de Argentina y Perú, entre ellas "Flora Patagónica", editada por MN Correa, "Flora de Jujuy", editada por AL Cabrera y "Flora of Peru", editada por JF Macbride.

RIQUEZA TAXONOMICA

De acuerdo a los datos proporcionados por Marticorena (1991), en Chile continental existen 132 familias con 8 de ellas introducidas (6,1%). En Juan Fernández la flora comprende 56 familias, de las cuales 18 son introducidas (32,1%). En la Isla de Pascua, 26 (83,9%) de un total de 31 familias son introducidas. Un caso opuesto se presenta en las Islas Desventuradas donde un 100% de las familias (12) son nativas (Tabla 1).

De las cuatro áreas analizadas, Chile continental e Islas Desventuradas presentan mayor proporción de géneros nativos que de géneros introducidos. Juan Fernández e Isla de Pascua en tanto, presentan un número de géneros introducidos más alto que el número de géneros nativos. Este hecho es notable en la Isla de Pascua, donde 55 de un total de 61 géneros son introducidos (Tabla 2).

En Chile continental hay aproximadamente 3.830 especies, de las cuales 460 son introducidas (12%). Tanto en las islas de Juan Fernández como en la Isla de Pascua las especies introducidas superan a las especies nativas, con 126 (51,6%) y 62 (91,2%) especies respectivamente. En Islas Desventuradas, de un total de 30 especies, 10 son introducidas (Tabla 3).

El porcentaje de especies endémicas para cada una de las regiones geográficas se basa en el total de taxa específicos e infraespecíficos endémicos respecto a los mismos taxa nativos. Valores excepcionalmente altos, no sólo para Chile sino que a nivel mundial, se presentan en las Islas Desventuradas, donde el valor de endemismo alcanza a un 90,5 %. Valores menores, pero aún altos, se presentan en Juan Fernández y Chile continental, con un 75,6% y un 55,4% de endemismo respectivamente. La Isla de Pascua, con un reducido número de especies nativas, alcanza un 16,7% de endemismo (Tabla 4).

A nivel genérico, el Archipiélago de Juan Fernández cuenta con un total de siete géneros endémicos (12%) (Stuessy *et al.* 1992). Las Islas Desventuradas, tienen un total de 21 géneros nativos, de los cuales cuatro son endémicos (19%). En Chile continental, existe un total de 47 géneros endémicos (8%), de los cuales uno *Leunisia* (Compositae) debe aún ser confirmado como tal (Tabla 4).

La familia Compositae es la que presenta una mayor cantidad de géneros endémicos (10) con un total de 13 especies. Si consideramos el número de especies para los géneros endémicos, la familia

Tabla 1. Número de familias totales e introducidas (totalmente) de la flora de Chile.

ZONA GEOGRAFICA	TOTAL	INTRODUCIDAS	% INTRODUCIDAS
Chile continental	132	8	6,1
Juan Fernández	56	18	32,1
Isla de Pascua	31	26	83,9
Islas Desventuradas	12	0	0

Tabla 2. Número de géneros totales e introducidos (totalmente) en la flora de Chile.

ZONA GEOGRAFICA	TOTAL	INTRODUCIDOS	% INTRODUCIDOS
Chile continental	743	159	21,4
Juan Fernández	148	78	52,7
Isla de Pascua	61	55	90,2
Islas Desventuradas	21	4	19,0

Tabla 3. Número de especies nativas e introducidas en la flora de Chile.

ZONA GEOGRAFICA	NATIVOS	INTRODUCIDAS	% INTRODUCIDOS
Chile continental	3.370	460	12,0
Juan Fernández	118	126	51,6
Isla de Pascua	6	62	91,2
Islas Desventuradas	20	10	33,3

Cactaceae se ubica en primer lugar, ya que *Copiapoa* con 40 y *Eriosyce* con seis, hacen un total de 46 especies endémicas. Sin embargo, nuevos estudios pueden hacer variar mucho el número de especies en las Cactaceae; una publicación reciente acepta tentativamente 26 y cinco respectivamente (Hunt 1992).

Interesante parece ser la distribución de los géneros endémicos que presentan una concentración en las regiones centrales de Chile. Otro foco de concentración de endemismo a nivel genérico, aunque en menor grado, se ubica en el extremo norte del país, específicamente en las regiones I, II y III. La misma situación la observamos en la X región, donde dos géneros *Hollermayera* y *Valdivia* son propios de esas latitudes. Otro aspecto interesante de destacar en esta breve reseña de los géneros endémicos de Chile es que un 74,5% de ellos son monoespecíficos y sólo 12,8 de ellos poseen más de 2 especies. Algunos géneros son extremadamente escasos, tales como *Metharme* (Zygophyllaceae) e *Ivania* (Cruciferae); de ésta al parecer, no existen colectas fuera del ejemplar tipo.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO TAXONÓMICO

El examen y evaluación de las monografías y revisiones taxonómicas modernas que incluyen familias, géneros o grupos de especies presentes en la flora de Chile, considerando tanto los taxa nativos como los introducidos (Marticorena 1992), da como resultado que un total de 594 géneros (80%) no presentan mayores problemas taxonómicos en Chile continental. Esto significa que existe la información necesaria para la identificación de sus especies o taxa infraespecíficos. Un total de 152 géneros (20%) presentan problemas taxonómicos que necesitan ser resueltos para establecer el número de especies válidas. Esto no significa necesariamente que todas las especies están mal conocidas; en muchos casos el género esta parcialmente bien conocido, como por ejemplo *Adesmia* y *Azorella*.

Varios de estos géneros (por ejemplo *Berberis*, *Lobelia*, *Spergularia*, *Lepidium*, *Cristaria*, *Astragalus*, *Viola*) actualmente están siendo estudiados dentro del Proyecto Flora de Chile que está desarrollando el Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, con la colaboración de taxónomos chilenos y extranjeros. El número de géneros que se encuentran en esta situación es de 29 (3,8%). Un total de 123 géneros (16%) no están siendo revisados (Tabla 5) y no se espera que sean aclarados taxonómicamente en el corto plazo, pero necesariamente deberán ser revisados para el Proyecto Flora de Chile.

Un total de 2.208 especies (aproximadamente un 50% del total de la flora de Chile continental), distribuidas en 45 familias requieren revisión. Estos valores pueden ser diferentes a los dados en un trabajo anterior (Marticorena 1991), debido a las nuevas revisiones de géneros aparecidas desde su publicación. Algunos géneros han sido sinonimizados o las especies referidas a Chile pertenecen a otro género, por ejemplo *Wedelia* corresponde a *Pascalina*, *Monocosmia* = *Calandrinia*, *Calandrinia*, p.p. = *Montiopsis*, *Orthocarpus* = *Castilleja*, *Philippium* = *Cistanthe*.

En el Archipiélago de Juan Fernández, 155 géneros (92%) no presentan mayores problemas taxonómicos. Sólo 14 géneros (8%) del total de géneros requieren ser revisados (Tabla 5). En relación a Chile continental, esta flora está mejor conocida. Se espera que la totalidad de la flora del archipiélago sea bien conocida en un plazo de cinco años, con la publicación de una nueva Flora, en preparación por TF Stuessy, C Marticorena *et al.*, Ohio State University-Universidad de Concepción. El total de especies y taxa infraespecíficos que necesitan ser revisados en el Archipiélago de Juan Fernández es de 55, distribuidas en nueve familias y 14 géneros, lo que equivale al 21,7% de las Dicotyledoneae. En las Islas Desventuradas fuera del género *Spergularia* (Caryophyllaceae), actualmente en estudio por G López (Madrid), no existen mayores problemas en la taxonomía de la flora. Recientemente se ha publicado una flora de la Isla de Pascua (Zizka 1991), por lo que se puede decir que la flora de esta isla está bien conocida y no presenta mayores problemas taxonómicos.

Una base de datos en el Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción permite saber el estado actual del conocimiento de la flora de Chile; para cada especie, esta base de datos indica si es endémica, nativa o adventicia, la cita original y su distribución (Chile continental, Juan Fernández,

Tabla 4. Endemismo de Dicotiledóneas en Chile (Total/Endémicas) Datos de Marticorena (1991).

AREA	FAMILIA	GENERO	TAXA ENDEMICAS	TAXA NATIVAS	% TAXA ENDEMICAS
Chile continental	132/1	743/47	4.414/2.182	1.756	55,4
Juan Fernández	56/1	148/7	254/99	32	75,6
Isla de Pascua	31/0	61/0	68/1	5	16,7
Islas Desventuradas	12/0	21/4	31/19	2	90,5

Tabla 5. Estado del conocimiento taxonómico a nivel genérico de las Dicotiledóneas de la flora de Chile continental (n= 746) y Juan Fernández (n=169).

ESTADO	CHILE CONTINENTAL	JUAN FERNANDEZ
Sin problemas	594 (80 %)	155 (92%)
Con problemas	152 (20 %)	14 (8%)
En revisión	29 (4 %)	7 (4%)
Sin revisión	123 (16%)	7(4%)

Tabla 6. Origen y número de los investigadores que participan en el Proyecto Flora de Chile.

PAIS	N°
Estados Unidos	17
Argentina	14
Chile	8
Alemania	6
España	2
Australia	1
Suiza	1
Total	49

Isla de Pascua, Islas Desventuradas). Está siendo ampliada con la inclusión de los basiónimos y su cita original, cuando corresponde. La base de datos es constantemente reactualizada a medida que aparecen nuevas monografías, revisiones o cambios nomenclaturales. Otra base de datos contiene los sinónimos de la flora de Chile; actualmente contiene 13.500 sinónimos, con indicación de la fuente de donde se extrajo la información.

RECURSOS HUMANOS Y LOGISTICOS

El número de investigadores chilenos que se dedican a la taxonomía de plantas vasculares es limitado. Ellos se encuentran concentrados mayoritariamente en el Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción y en el Museo Nacional de Historia Natural. Al preparar el plan para la elaboración de una nueva "Flora de Chile" organizada y coordinada por el Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, se pudo constatar el gran problema de que muchos grupos, e incluso familias completas, no podían ser estudiadas en Chile por la escasez de especialistas. Esto ha tenido como consecuencia que en la elaboración de la nueva Flora de Chile, participen una gran cantidad de especialistas extranjeros. La mayoría de los especialistas provienen de Argentina (14) y de Estados Unidos (17). Los restantes provienen de Alemania (6), Australia (1), Suiza (1) y España (2) (Tabla 6). Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de especialistas extranjeros, aún quedan grupos sin asignar. Esto refleja la urgencia que tiene nuestro país de fomentar la formación de taxónomos jóvenes que puedan enfrentar y solucionar los problemas locales, bajo un concepto moderno y dinámico.

En Chile, las colecciones de plantas vasculares se encuentran principalmente en dos herbarios: el de la Universidad de Concepción (CONC) y el del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (SGO). Actualmente CONC cuenta con 128.000 ejemplares montados y 22.000 por montar; SGO cuenta con un total de 83.200 ejemplares montados y unos 30.300 ejemplares en proceso de montaje, ocupando el segundo lugar en importancia en cuanto a número de colecciones (Tabla 7). En cuanto a importancia, el herbario SGO cuenta con una valiosísima colección de aproximadamente 3.700 ejemplares tipo, en su mayoría de especies descritas por Rodolfo Amando Philippi. Por el número de ejemplares, tanto CONC como SGO son una importante fuente de información de la distribución de los taxa de la flora de Chile. Por otra parte, existen 13 herbarios "universitarios" que conservan colecciones de plantas relativas a sus especialidades (agronómicas, forestales, farmacéuticas, etc.), con duplicados en algunos casos en CONC y/o SGO.

De los herbarios privados, el del Profesor Otto Zöllner constituye una importante colección que cuenta con aproximadamente 22.000 ejemplares sin montar, en buen estado de conservación. Este herbario incluye algunos isotipos de plantas chilenas. En los cinco mayores herbarios de Chile (CONC, SGO, Herbario privado O Zöllner, Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de Chile (SQF) y Herbario Federico Johow, de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación) se encuentra el 65, 8% de las colecciones.

En cifras aproximadas, el total de ejemplares potencialmente disponibles para los investigadores en los herbarios chilenos es de 440.000, de los que están montados aproximadamente 320.000 (73%) y aproximadamente 120.000 se encuentran sin montar (27%) (Tabla 7). Es urgente que todos los ejemplares sean montados, ya que los ejemplares sin montar, en su mayoría, no se encuentran disponibles para ser consultados por los investigadores. La falta de personal especializado, fondos y espacio físico pueden ser algunas de las causas del por qué un número tan elevado de ejemplares se encuentran sin montar. El estado de las colecciones varía desde excelentes (e) a buenas (b) y regulares (r), con un predominio de ejemplares en estado de conservación excelente (Tabla 7).

Es muy importante fomentar el aumento y creación de colecciones regionales y se debe estimular la exploración de regiones poco conocidas desde un punto de vista botánico. Para ello es de vital importancia el manejo de bases de datos computarizadas con el fin de evaluar cuales grupos están subcolectados y cuales son las áreas que no están o están mal colectadas dentro del territorio nacional. En el Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, se mantiene una base de datos que contiene la información de las plantas del herbario CONC y parte de SGO, incluyendo familia, nombre

Tabla 7. Herbarios chilenos. Estado de la colección: e = excelente, b = bueno, r = regular.

INSTITUCION	N° EJEMPLARES		GRUPOS	ESTADO	TIPOS
	MONTADOS	POR MONTAR			
LA SERENA					
• Fac. Ci., Dept. Biol. Univ. La Serena (ULS)	4.100	6-7.000	Vasculares	b-e	No
VALPARAISO					
• Fac. Ci. Bás. Matem. Univ. Cat. Valparaíso	13.000	-	Algas, Musgos Vasculares	e	No
• Fac. Ci. Nat. Exactas Univ. Playa Ancha (VALPL)	1.980	1.750	Vasculares Liqu., Briof.	b	No
• Museo Hist. Nat. Valparaíso.	2.055	300	Vasculares No Vasculares	b	No
QUILPUE					
• Herbario. Zöellner	-	22.000	Vasculares	b	Si
SANTIAGO					
• Dept. Silvíc., Fac. Ci. Agrar. Forest. Univ. Chile (EIF)	10.000	2.000	Vasculares	r	No
• Dept. Produc. Animal, Fac. Ci. Agrar. Forest. Univ. Chile	500	1.000	Vasculares	r	No
• Esc. Agronomía, Fac. Ci. Agrar. Forest. Univ. Chile	50	5.000	Vasculares	r	No
• Univ. Metropolitana Ci. Educ.	20.000	5.000	Vasculares	e	No
• Fac. Quím. Farmac. Univ. Chile (SOF)	19.400	-	Vasculares	b-r	No
• Herbario P. Ravenna	500	3.400	Vasculares	e	ca. 250
• Dept. Ecol., Fac. Ci. Biol. Univ. Católica (SSUC)	750	9.200	Vasculares	b	1
• Dept. Botánica, Fac. Ci. Biol. Univ. Chile	140	7.000	Vasculares	r	No
• Museo Nac. Hist. Nat. (SGO) (Sólo datos de Vasculares)	83.200	30.300	Vasculares	e	ca. 3.700
TALCA					
• Dept. Biol. Quím. Univ. Talca	3.000	1.000	Vasculares	e	15
CONCEPCION					
• Dept. Botánica, Univ. Concepción (CONC)	128.000	22.000	Vasculares, No Vasculares	e	555
TEMUCO					
• Fac. Ci. Básicas, Univ. Católica Temuco	2.000	800	Vasculares, Algas, Musgos	b	No
VALDIVIA					
• Inst. Botánica, Fac. Ci., Univ. Austral (VALD)	14.000	2.000	Vasculares Musgos	b	No
PUNTA ARENAS					
• Instituto de la Patagonia (HIP)	12.500	200	Vasculares No Vasculares	e	7

científico, colector, número de colector, localidad, año de colección (se está ampliando ingresando el mes de colección), y las coordenadas geográficas de cada ejemplar. Este último dato es de gran utilidad para determinar el grado de colección de un área determinada; también ha demostrado ser de gran utilidad para la planificación de los estudios de la Flora de Chile. La base de datos se está ampliando con la incorporación de los datos de los materiales de otros herbarios, estudiados para la Flora de Chile. Esta base de datos también está en la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural y en el Laboratorio de Botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

ESTADO DE CONSERVACION

El conocimiento sobre estado de conservación de las especies de la flora de Chile es escaso. Información actualizada se dispone sólo para las especies arbóreas y arbustivas de Chile continental. Datos anexos se puede encontrar en trabajos sobre endemismo de Juan Fernández (Stuessy *et al.* 1992) y flora de la Isla de Pascua (Zizka 1991). Para las Islas Desventuradas, la flora publicada por Sköottsberg (1963) y las ediciones de Hoffmann & Teillier (1991), constituyen una fuente de información importante.

De un total aproximado de 900 especies arbustivas y arbóreas Dicotyledoneae en Chile continental, 62 (6,9%) presentan problemas de conservación (Benoit 1989). El número de especies En Peligro es de 11, todas ellas endémicas. Las consideradas Vulnerables suman 20, de las cuales 14 son endémicas, y finalmente existen en Chile 31 especies consideradas Raras, 22 de ellas endémicas. Así, de las especies con problemas de conservación, 47 (75,8%) corresponden a especies endémicas. Respecto a las regiones del país en las que se presentan más problemas de conservación de la flora, las regiones VII, VIII y V tienen 38, 28 y 26 especies con problemas de conservación respectivamente (Tabla 8). La XI región es la que presenta menos problemas de conservación en su flora arbustiva y arbórea. En ésta se presentan sólo dos especies consideradas Raras. Sin embargo, a nivel general, todas las regiones presentan valores similares en cuanto a número de especies con problemas, con rangos que varían de dos a 22 (excluidas las regiones V, VII y VIII). Se observa una leve tendencia a mayor número de especies con problemas de conservación entre las regiones IV y IX. Este leve aumento se debe, seguramente, a causas antrópicas, dado que este sector del país es el que presenta los valores más altos de densidad poblacional con expansión de las áreas urbanas y es la zona agrícola del país.

La familia Cactaceae, por sus complejos problemas taxonómicos merece atención particular. De acuerdo a Hoffmann & Flores (1989), el estado de conservación de la familia es delicado. De un total de 167 especies analizadas, una se encuentra Extinta y 124 (74%) se encuentran En Peligro o son Vulnerables. Diez y seis de ellas son consideradas Raras y cinco Insuficientemente Conocidas. Apenas 21 especies (12,6%) son consideradas Fuera de Peligro. Dado el alto endemismo dentro de la familia, esta situación merece atención inmediata. Hunt (1992) acepta tentativamente 117 especies, de las cuales 18 están En Peligro, 23 son Raras, 22 Vulnerables, 16 Insuficientemente conocidas y una Extinta (Tabla 9).

Stuessy *et al.* (1992), en un estudio de las especies endémicas del Archipiélago de Juan Fernández, concluyen que del total de las Dicotyledoneae endémicas (88 especies), 2 están extintas (*Santalum fernandezianum* y *Dendroseris macrantha*), 15 En Peligro, 29 son Raras y 21 "ocasionales" (para indicar un estado intermedio entre rara y común). Sólo 11 especies pueden ser consideradas comunes o abundantes. Dentro de las causas, destacan la tala de las especies leñosas para el uso de su madera y la herbivoría por animales domésticos sobre las especies herbáceas. De los animales domésticos, la cabra, que en Masatierra alcanzaría a 5.000-10.000 individuos (Sanders *et al.* 1982) y que actualmente se encuentra en estado salvaje, es el más perjudicial. Además de la cabra, los conejos también tendrían un importante rol en la herbivoría sobre la flora nativa de las islas (Acevedo 1990). Dramático es el hecho en la Isla Santa Clara, donde la flora nativa ha desaparecido casi en su totalidad por la acción de los conejos. Sólo algunas poblaciones con unos pocos individuos de especies nativas se pueden encontrar en sectores más protegidos de la acción devastadora de estos animales. Este es el caso de *Chenopodium sanctae-clarae*, única especie endémica de la isla Santa Clara, cuyos únicos ejemplares subsisten en un islote (Morro Spartan) separado por mar de la isla (Ricci 1989).

La pobreza de la flora nativa de la Isla de Pascua no se debe a la extinción de sus especies sino más bien a la gran cantidad de especies introducidas que en ella se encuentran. De la flora nativa, una

especie está extinta (*Sophora toromiro*), debido a la sobreexplotación para el uso de su madera (Rodríguez *et al.* 1983). El resto de las especies se encuentran en estado de conservación crítico por acción directa o indirecta del hombre. Un importante rol en el impacto sobre la flora de la isla lo han tenido los animales domésticos como caballos y cabras.

Tabla 8. Número de especies arbustivas y arbóreas con problemas de conservación a nivel regional. Datos de Benoit (1989) Categorías UICN. E: En peligro, V: Vulnerable, R: Rara, K: Insuficientemente conocida.

REGION	E	V	R	K	TOTAL
I	1	5	3	0	9
II	2	7	5	0	14
III	0	8	3	2	13
IV	2	15	3	2	22
V	3	15	7	1	26
RM	1	13	5	0	19
VI	0	11	5	0	16
VII	7	12	19	0	38
VIII	4	6	18	0	28
IX	2	6	14	0	22
X	2	4	7	0	13
XI	0	0	2	0	2
XII	1	8	6	0	15

Tabla 9. Número de especies de Cactaceae con problemas de conservación.

Estado de conservación Según Hoffmann & Flores (1989)	Nº de especies
Extintas	1
En peligro	36
Vulnerables	88
Raras	16
Insuficientemente conocidas	5
Total	146
Estado de conservación Según Hunt (1992)	Nº de especies
Extintas	1
En peligro	18
Vulnerables	22
Raras	23
Insuficientemente conocidas	16
Total	80

PERSPECTIVAS

Es indudable que para llevar a cabo estudios en diversidad en Dicotyledoneae en la flora de Chile, es necesario aclarar hasta donde sea posible, todos los problemas taxonómicos existentes. Con el Proyecto Flora de Chile, esto será solucionado en forma satisfactoria, aunque los resultados pueden demorar todavía un tiempo. Es importante hacer notar que los problemas se presentan especialmente en grupos que están ampliamente distribuidos en el territorio y casi siempre están presentes en las colectas, como son algunos géneros de Compositae (*Gnaphalium*, *Pseudognaphalium*, *Gamochaeta*, *Hypochaeris*) o los géneros *Viola* (Violaceae) y *Calceolaria* (Scrophulariaceae); afortunadamente existen especialistas interesados en su revisión. Para impulsar los estudios taxonómicos debe apoyarse la formación de taxónomos jóvenes en el país, que reciban amplios conocimientos de taxonomía clásica y en biosistemática, así como tratar de despertar el interés por los estudios taxonómicos, la exploración botánica y la recolección de material.

En el caso de los estudios taxonómicos, muchas veces el entusiasmo inicial es frenado por la falta de bibliografía; la identificación del material es una experiencia gratificante para las personas que se están iniciando en el estudio de las plantas, y muchas veces la decepción por la falta de bibliografía hace que el interés desaparezca; por eso es muy importante disponer de fondos para crear depósitos de bibliografía taxonómica, tanto clásica como la que va apareciendo cada día. Sin duda la seguridad de contar con la bibliografía necesaria hará que muchos se atrevan a incursionar en la taxonomía de las plantas chilenas. Para despertar el interés en hacer colecciones, debería prepararse un manual sencillo con los métodos de colecta para los diferentes grupos, con ejemplos de anotación de los ejemplares, y un resumen todo lo necesario para producir un ejemplar que sea útil al taxónomo, al ecólogo, al biólogo de poblaciones, o al biosistemático.

Se debe animar a los diversos centros científicos a crear nuevos herbarios, siempre que estos vayan a contar en el futuro con fondos y personal para su mantención; muchas valiosas colecciones han desaparecido porque no han sido depositadas en un herbario que pueda mantenerlas apropiadamente. En caso contrario, lo más seguro es depositar las colecciones en los herbarios nacionales que aseguren su protección futura y su disponibilidad para su estudio en un plazo no muy largo.

Otro punto importante para el conocimiento de la biodiversidad en Chile es hacer un estudio acabado de la magnitud de la exploración botánica, detectando aquellos lugares poco colectados o con mucha presión antrópica, para considerarlos con prioridad en la exploración futura. El Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, el Laboratorio de Botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural están implementando una base de datos que, además de proveer importante información para los estudios de biodiversidad, permitirá determinar estos lugares poco colectados.

En resumen, para llevar a cabo con éxito los estudios de biodiversidad, es necesario aumentar las colecciones, destinando fondos para montar los materiales todavía no disponibles y para la mantención apropiada de los herbarios, incrementar la bibliografía taxonómica de los centros botánicos nacionales y apoyar los estudios taxonómicos sobre nuestra flora. Desafortunadamente para los que no lo consideran así, ninguna investigación, sea morfológica, bioquímica, química, ecológica, etc., tendrá validez si el material no está correctamente identificado.

AGRADECIMIENTOS

Parte de la información reportada en este trabajo fue recopilada con financiamiento de The McArthur Foundation, proyecto 90-9920, World Wildlife Fund, proyecto 7506, y The Andrew W Mellon Foundation.

LITERATURA CITADA

ACEVEDO P (1990) Efecto de *Oryctolagus cuniculus* sobre sobre la regeneración de *Chenopodium crusoeanum*, *Myrceugenia fernandeziana* y *Sophora fernandeziana*. Memoria de Título, Facultad de Ciencias Agronómicas, Veterinarias y Forestales, Universidad de Concepción, Chillán.

- BENOIT IL ed (1989) Libro rojo de la flora terrestre de Chile (Primera parte). Corporación Nacional Forestal, Santiago.
- BERTERO CG (1829) Botánica. (Artículo remitido). Lista de las plantas que han sido observadas en Chile por el Dr. Bertero en 1828. *El Mercurio Chileno* 12: 551 - 564; 13: 593-616; 14: 639-651; 15: 684-702; 16: 735-749.
- CAVANILLES AJ (1791-1801) *Icones et descriptiones plantarum, quae aut sponte in Hispania crescunt, aut in hortis hospitantur*. Madrid.
- COLLA LA (1834-1837) *Plantae rariores in regionibus chilensibus aclarissimo MD Bertero nuper detectae et ab A Colla in lucem editae*. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino* 37(1-3): 41-85, 20 lám. 1834; 38 (4-5): 1-42, 15 lám., 38 (6): 117-141, 12 lám. 1835; 39 (7): 1-55, 28 lám. 1837.
- FEUILLEE LE (1714-25) *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques. Faites par l'ordre du Roy sur les côtes orientales de l'Amérique meridionale, & dans les Indes Occidentales, depuis l'année 1707 jusques en 1712*, Paris.
- GAY C (1845-54) *Historia física y política de Chile según documentos adquiridos en esta república durante doce años de residencia en ella y publicada bajo los auspicios del Supremo Gobierno. Botánica (Flora chilena)*. Atlas de la Historia Física y Política de Chile. Tomo primero. Botánica. Fain & Thunot, Paris.
- HOFFMANN AE & AR FLORES (1989) El estado de conservación de las plantas suculentas chilenas: una evaluación preliminar. En: Benoit IL (ed) Libro rojo de la flora terrestre de Chile (Primera parte). Corporación Nacional Forestal, Santiago: 111-127.
- HOFFMANN AJ & S TEILLIER (1991) La flora de la Isla de San Félix (Archipiélago de las Desventuradas, Chile). *Gayana, Botánica* 48: 89-99.
- HOOKE JD (1844-47) *The botany of the antarctic voyage of HM discovery ships Erebus and Terror, in the years 1839-1843. Under the command of Captain Sir James Clark Ross. I. Flora Antarctica*. Reeve, London.
- HOOKE WJ & GAW ARNOTT (1830-41) *The botany of Captain Beechey's Voyage; comprising an account of the plants collected by Messrs Lay and Collie, and other officers of the expedition, during the voyage to the Pacific and Bering's Strait, performed in His Majesty's Ship Blossom, under the command of Captain FW Beechey, RN, FR, & AS, in the years 1825, 26, 27, and 28*. Henry G Bohn, London.
- HUNT D (1992) CITES Cactaceae Checklist. Kew.
- LAMARCK JBPM DE & JLM POIRET (1783-1817) *Encyclopédie Méthodique. Botanique*. Liege, Paris.
- LINNAEUS C (1753) *Species Plantarum, ... Impensis Laurentii Salvii. Holmiae*.
- LOOSER G (1953) Plantas chilenas estudiadas por Linneo. *Revista Universitaria (Chile)* 38 (1): 67-76.
- MARTICORENA C (1991) Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. *Gayana, Botánica* 47 (3-4): 85-113.
- MARTICORENA C (1992) Bibliografía botánica taxonómica de Chile. *Monographs in Systematic Botany, Missouri Botanical Garden* 47.
- MARTICORENA C & M QUEZADA (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana, Botánica* 42 (1-2): 1-157.
- MOLINA JI (1782) *Saggio sulla storia naturale del Cili*. Stamperia di S. Tommaso d'Aquino, Bologna.
- MOLINA JI (1810) *Saggio sulla storia naturale del Chile di Gio. Ignazio Molina. Seconda edizione accresciuta e arricchita di una nuova carta geografica e del ritratto dell'autore*. Tipografia de' Fratelli Masi e Comp, Bologna.

- MUÑOZ C (1959) Sinopsis de la flora chilena. Claves para la identificación de familias y géneros. Imprenta Universitaria. Santiago.
- PHILIPPI F (1881) Catalogus Plantarum Vascularium Chilensium adhuc descriptarum. Imprenta Nacional. Santiago. Apartado, con paginación propia, de Anales de la Universidad de Chile 59: i- viii, 49-422. 1881.
- PHILIPPI RA (1860) Viage al desierto de Atacama hecho de orden del gobierno de Chile en el verano 1853-54. Librería de Eduardo Anton, Halle.
- PHILIPPI RA (1891) Verzeichniss der von Friedrich Philippi auf der Hochebene der Provinzen Antofagasta und Tarapacá gesammelten Pflanzen. Aufgestellt von Dr RA Philippi. Brockhaus. Leipzig. También en Anales del Museo Nacional de Chile, Segunda Sección, Botánica 2, 8 : i-viii, 1-96, 2 lám. 1891.
- POEPPIG E & S ENDLICHER (1835-45) Nova genera ac species plantarum quas in regno chilensi peruviano et in terra amazonica annis mdcccxxvii ad mdcccxxxii legit Eduardus Poeppig et cum Stephano Endlicher descripsit iconibusque illustravit. Friderici Hofmeister, Leipzig..
- RICCIM (1989) Programa de conservación y recuperación de plantas amenazadas de Juan Fernández. Informe Final, primera etapa proyecto CONAF-WWF 3313, Chile.
- RODRIGUEZ R, O MATTHEI & M QUEZADA (1983) Flora arbórea de Chile. Editorial Universidad de Concepción, Concepción.
- RUIZ H & J PAVON (1794) Florae peruviana, et chilensis prodromus, sive novorum generum plantarum peruvianarum, et chilensium descriptiones, et icones. Descripciónes y láminas de los géneros de plantas de la flora del Perú y Chile. Imprenta de Sancha, Madrid.
- RUIZ H & J PAVON (1798) Systema vegetabilium florae peruviana et chilensis, characteres prodromi genericos differentiales, specierum omnium differentias, durationem, loca natalia, tempus florendi, nomina vernacula, vires et usus nonnullis illustrationibus interspersis complectens. Tomus primus. Gabrielis de Sancha, Madrid.
- RUIZ H & J PAVON (1798-1802) Flora peruviana, et chilensis, sive descriptiones, et icones plantarum peruvianarum, et chilensium, secundum systema Linnaeanum digestae, cum characteribus plurium generum vulgatorum reformatis. Gabrielis de Sancha, Madrid. Vol. 1: 1798; vol. 2: 1799; vol.3: 1802.
- SANDERS RW, TF STUESSY C & MARTICORENA (1982) Recent changes in the flora of the Juan Fernández islands, Chile. Taxon 31: 284-289.
- SKÖTTSSBERG C (1963) Zur Naturgeschichte der Insel San Ambrosio (Islas Desventuradas, Chile). 2. Blütenpflanzen. Arkiv för Botanik. n.s. 4 (15): 465-488.
- STUESSY TF, CM MARTICORENA, R RODRIGUEZ, DJ CRAWFORD & M SILVA (1992) Endemism in the vascular flora of the Juan Fernández islands. Aliso 13: 297-307.
- ZIZKA G (1991) Flowering plants of Easter Island. Palmarum Hortus Francofurtensis 3: 1-108.