

Los Jardines Botánicos y la valoración de la flora de los bosques nativos de Chile

David Rae, Francisca Massardo, Martin Gardner, Ricardo Rozzi, Peter Baxter, Juan Armesto, Adrián Newton y Luis Cavieres

La mayoría de las personas que visita los jardines botánicos los observan como parques, pero ignoran el gran esfuerzo que estas instituciones despliegan en la investigación y la educación botánica. Recientemente los jardines botánicos han asumido seriamente una nueva función complementaria a las actividades recreativas, la investigación y la educación: la conservación ex situ de la flora¹. Conservación ex-situ significa la propagación y cultivo de especies en peligro de extinción en lugares distantes de sus ecosistemas nativos². Este artículo es el resultado de una colaboración entre el Jardín Botánico de Edinburgo y el Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé.

« El reconocimiento cada vez mayor de las consecuencias de la actual pérdida de biodiversidad a nivel mundial; la destrucción de los hábitats naturales y las fuertes presiones que la población mundial ejerce sobre el medio ambiente del planeta y sus sistemas ecológicos, hacen urgente la acción de los jardines botánicos. Además, la elaboración de nuevos programas para educar al público sobre la importancia de las plantas es una tarea para la que los jardines botánicos están especialmente capacitados. En consecuencia, se debería dar prioridad al desarrollo de esta estrategia en el mayor número posible de jardines botánicos de manera que, en cada país y región del mundo, las instituciones botánicas trabajen al unísono en la ejecución de programas científicos para la protección de los recursos vegetales del planeta y para hacer pública la necesidad vital de preservarlos para el futuro» (La Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación. BGCS, 1989)³

Qué es un jardín botánico? Revisemos en primer lugar la definición y función de un jardín botánico, aunque no es posible una definición precisa debido a que los jardines botánicos han sido desarrollados en muchos y muy diversos momentos históricos y lugares geográficos para cumplir distintos servicios. En 1989, *La Estrategia de los Jardines Botánicos*

Todos los autores excepto M. Garden, pertenecen al Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé. Además, Rae, Gardner, Baxter y Newton pertenecen al Royal Botanic Garden Edinburgh, UK (Jardín Botánico de Edinburgo); Massardo y Rozzi al Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Connecticut; Massardo, Rozzi, Armesto y Cavieres al Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal, Universidad de Chile, A. Newton al Department of Biology, University of Edinburgh. ¹Luis Cavieres es un estudiante de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, quien concretó el proyecto del Jardín Botánico de Castro y la plantación inaugural en agosto de 1997. Luis se encuentra desaparecido desde la última expedición a los bosques de Chiloé continental en marzo de 1997 y deseamos dedicarle este trabajo.

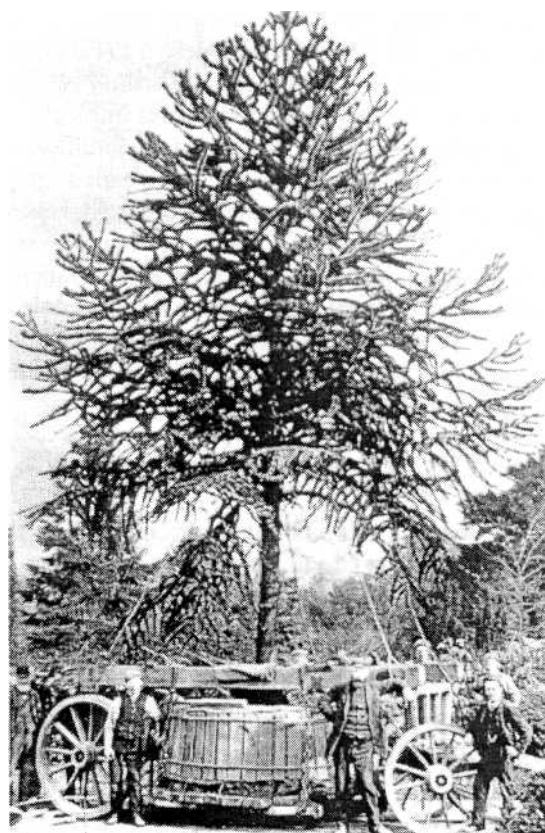
para la Conservación (de la International Union for the Conservation of Nature, IUCN), estableció que los siguientes criterios deben ser satisfechos, total o parcialmente, para que una institución sea considerada un jardín botánico⁴:

- Un grado aceptable de permanencia
- Una criterio científico subyacente para las colecciones de plantas
- Documentación correcta sobre las colecciones de plantas, incluyendo su origen silvestre
- Seguimiento de las plantas en las colecciones
- Etiquetado adecuado de los especímenes cultivados y/o colectados
- Estar abierto al público
- Desarrollo de investigación científica o técnica sobre las plantas de las colecciones
- Comunicación de la información a otros jardines, instituciones y al público
- Intercambio de semillas u otros materiales con otros jardines botánicos, arboretos o centros de investigación
- Mantención de programas de investigación sobre taxonomía vegetal en herbarios asociados

Esta lista define la naturaleza de los jardines botánicos: los ejemplares de diversas especies vegetales se plantan, regeneran y mantienen con un propósito definido, basado en principios científicos que sustentan su cultivo y colección en herbarios. Un gran número de especies, originarias de diversas regiones del mundo y pertenecientes a múltiples familias de plantas, se encuentran en las colecciones vivas y de herbario de los jardines botánicos.

El Jardín Botánico Real de Edinburgo (*Royal Botanic Garden Edinburgh*, RBGE), por ejemplo, cultiva 56.516 individuos pertenecientes a 16.782 especies de plantas. Este número corresponde aproximadamente al 6% de la flora del mundo. Las plantas chilenas cultivadas en el RBGE superan las 500 especies, lo que representa más de un 10% de la flora nativa de Chile (véase Recuadro 1). Esto constituye un valioso potencial para la conservación de la flora y chilena, que es complementario pero que no sustituye a la protección de nuestros ecosistemas⁵.

Cada espécimen está registrado en una base de datos computacional que describe su origen, fecha de plantación y sus características botánicas. Así, la colección de un jardín botánico exhibe una compacta muestra de la flora de distintas regiones



Una araucana chilena es transplanteda en el Jardín Botánico Real de Edinburgo, Escocia, en 1835.

del mundo que tiene interés para científicos, profesores de escuelas, conservacionistas, artistas, estudiantes y público general". Al interés científico de los jardines, se agrega el valor estético resultante de su diseño y mantención, que realzan la belleza de la flora exhibida.

Actualmente existen cerca de 1.500 jardines botánicos alrededor del mundo. De éstos cerca de 1.300 se encuentran en el hemisferio norte (véase Figura 1). La mayor parte (más de 500 jardines) se concentran en Europa, en Norteamérica (más de 300), y en Asia, donde la mayor parte se encuentra en China, Japón, India y la antigua Unión Soviética. En las otras regiones del planeta, ubicadas principalmente en el hemisferio sur, el número de jardines botánicos decrece drásticamente. Paradojalmente en África, América del Sur y Central, donde se concentran las mayores diversidades de especies vegetales del planeta, existen sólo pequeños y escasos jardines botánicos: 79 en el continente africano y 96 en América Latina. Así, se establece un marcada disparidad entre las dis-

tribuciones de la diversidad florística y la de los jardines botánicos (véase Figura 1). Esta disparidad también afecta a Chile, que pese a su rica flora (véase Recuadro 1), posee sólo un jardín botánico estatal y dos universitarios con escasa infraestructura y apoyo (Tabla 1). A estos tres jardines se agregan algunos arboretos, todos ubicados en el centro-sur del país. Una excepción dentro del escenario latinoamericano la constituyen los exuberantes jardines botánicos de Río de Janeiro y Sao Paulo en Brasil, que cultivan valiosas colecciones de especies tropicales, cuentan con un apoyo municipal sustancial y reciben más de medio millón de visitantes cada año⁷.

Breve historia de los jardines botánicos

Diversas culturas mantuvieron colecciones de plantas: la antigua China, los Aztecas en el México precolombino, los moros en España. El origen de los jardines botánicos modernos se encuentra en el Renacimiento en Italia. La fundación de los jardines botánicos de Pisa, Padua y Florencia entre 1543 y 1545, estimuló la creación de jardines similares en Holanda, Suiza, Alemania, Francia y otros

Resumen

Durante el siglo 20, los jardines botánicos han incorporado entre sus objetivos los de educación y conservación de las especies vegetales. Gracias a la enorme diversidad de plantas disponible en un jardín botánico, estos centros se constituyeron en un lugar ideal para suscitar el interés por las plantas, y educar al público acerca de la evolución de grupos tan distintos como palmeras, coníferas, helechos, musgos y sus variadas propiedades útiles para la sociedad humana. Programas específicamente diseñados para la enseñanza escolar y universitaria, como también senderos guiados, etiquetas interpretativas, conferencias y exhibiciones, constituyen servicios educacionales cada vez más frecuentes en los jardines botánicos. La tarea más urgente para los jardines botánicos en la actualidad es su compromiso con la conservación de la biodiversidad vegetal. Los jardines botánicos constituyen centros de documentación y conservación de germoplasma de alto interés para la conservación de la flora del mundo. Además, los jardines botánicos se conciben como lugares gratos que permiten el contacto con la belleza de las plantas y su entorno, y promueven la reflexión acerca de nuestra relación con la naturaleza.

Abstract

During the 20th century among the objectives of botanical gardens have been education and conservation of vegetable species. Thanks to the enormous diversity of available plants in a botanical garden, these centers have constituted in an ideal location for developing interest in plants, and educating the public concerning the evolution of groups so different as: palms, conifers, ferns, mosses and their various useful properties for human society. Specific programs designed for school and university teaching, as well as path guides, interpretive labels, conferences and exhibitions, are the most frequent educational services offered by botanical gardens. The most urgent task for them is the commitment to conservation and vegetable biodiversity. The botanical gardens are centers for documentation and conservation of germoplasm of high interest for the conservation of world flora. Furthermore, the botanical gardens are conceived as gratifying places that permit contact with lovely plants and their surroundings, and promote reflection about our relationship with nature.

países de Europa durante los siglos 16 y 17. Gran Bretaña fundó su primer jardín botánico en Oxford en 1621. El *Royal Botante Garden Edinburgh* fue creado en 1670, constituyéndose en el segundo más antiguo del Reino Unido. En Londres, el primer jardín corresponde al *Chelsea Physic Garden* fundado en 1673.

Desde sus inicios y hasta el siglo 18 los jardines botánicos estuvieron asociados con las facultades de medicina de las universidades⁸. En ellos se realizaba el entrenamiento de los médicos en el reconocimiento y uso de las plantas medicinales requeridas para el tratamiento de variadas enfermedades. Cuando la taxonomía botánica, o ciencia de la clasificación de las especies, emergió como una disciplina científica a fines del siglo dieciocho gracias al trabajo del botánico sueco Carlos Linneo (1708-1778), las colecciones de los jardines botánicos se extendieron más allá de las necesidades de la medicina. Las colecciones comenzaron a enriquecerse rápidamente con las expediciones a regiones remotas, y las especies eran plantadas en «camas ordenadas» que ilustraban la diversidad vegetal agrupada de acuerdo a sus afinidades taxonómicas, basadas principalmente en los caracteres florales. A pesar que en su evolución los jardines botánicos han incorporado múltiples intereses nuevos, el énfasis en la sistemática botánica ha perdurado como un principio fundamental hasta el presente. Por ejemplo, el Jardín Botánico de Edinburgo colectó y clasificó numerosas plantas chinas con particular énfasis en los géneros *Rhododendron* y *Prímula* a comienzos de nuestro siglo. De esta manera, la sistemática botánica continúa cumpliendo una función central respecto a la necesidad de identificar, clasificar y describir "nuevas plantas" que llegan desde las nuevas regiones que son exploradas.

Hacia el término de la época de las colonias durante el siglo 19, numerosos jardines botánicos en Europa asumieron un nuevo papel central. En la medida que las colonias se independizaban y aumentaban su poder respecto al control del comercio de productos vegetales tales como té, café, especias, frutos, caucho y plantas medicinales, los jardines botánicos representaron un centro vital para el intercambio y desarrollo de germoplasma vegetal. El jardín botánico de Kew en Londres, por ejemplo, desempeñó un papel fundamental importando plantas desde colectores y exportando material a una red de jardines diseminados a través del Imperio Británico. Este es un aspecto que deman-

Tabla 1
Jardines Botánicos de Chile registrados en el Directorio Internacional de Jardines Botánicos (Heywood et al., 1990)⁸. No aparecen en este directorio algunos parques como el de Lota y el de Chanco, que podrían ser incorporados.

Nombre	Ciudad	Institución Responsable	Año de Fundación	Área (ha)
Jardín Botánico NACIONAL	Viña del Mar	CONAF	1955	400
Arboretum RINCONADA	Santiago	Facultad de , Ciencias Forestales Universidad de Chile	1956	5
Arboretum ANTUMAPU	Santiago	Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile	1969	3
Parque Botánico HUALPÉN	Concepción	Universidad de Concepción	1970	73
Jardín Botánico UNIVERSIDAD AUSTRAL	Valdivia	Universidad Austral de Chile	1955	10
Arboretum UNIVERSIDAD AUSTRAL	Valdivia	Universidad Austral de Chile	1972	32
Arboretum FRUTILLAR	Frutillar	Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile	1960	33
Jardín Botánico CARL SKOTTSBERG	Punta Arenas	Instituto de la Patagona & Universidad de Magallanes	1970	1

da una revisión urgente en relación a los derechos de propiedad del material genético o germoplasma, lo que constituye un tópico central en las discusiones contemporáneas respecto del tema genérico de la biodiversidad.

Durante el siglo 20 los jardines botánicos han incorporado los objetivos de educación y conservación de las especies vegetales. El primero surgió por la necesidad de informar al público acerca de la importancia de las plantas para nuestras culturas y subsistencia. Gracias a la enorme diversidad de plantas disponible en un jardín botánico, estos centros se constituyeron en un lugar ideal para suscitar el interés por las plantas, y educar al público acerca de la evolución de grupos tan distintos como palmeras, coníferas, heléchos, musgos y sus variadas propiedades útiles para la sociedad humana. Programas específicamente diseñados para la enseñanza escolar y universitaria, como también senderos guiados, etiquetas interpretativas, conferen-

cias y exhibiciones, constituyen servicios educacionales cada vez más frecuentes en los jardines botánicos.

La tarea más urgente para los jardines botánicos en la actualidad es su compromiso con la conservación de la biodiversidad vegetal. En estos centros se combinan las habilidades de científicos y horticultores, los herbarios y laboratorios, las bibliotecas y facilidades de propagación. Así, los jardines botánicos constituyen centros de documentación y conservación de germoplasma de alto interés para la conservación de la flora del mundo.

En resumen, desde el siglo 16 los jardines botánicos han evolucionado desde centros vinculados a las facultades de medicina, hacia instituciones con propósitos múltiples —recreativos, cultural-educativos, de conservación e investigación— en el siglo 20. A través de la historia otro valor de los jardines botánicos ha perdurado: el valor estético. Las colecciones de plantas vivas, o jardines,

no sólo proveen material vegetal documentado para la experimentación e investigación científica, sino que también generan condiciones placenteras en las cuales aprender y relajarse en medio del agitado ambiente urbano.

La contribución de los jardines botánicos a la investigación, educación y conservación

Investigación.

El tipo "clásico" de investigación realizado por los jardines botánicos es la sistemática vegetal,

esto es, la identificación y clasificación de los especímenes colectados en ecosistemas tan diversos como las tundras árticas y de montaña, los desiertos y chaparrales, los pantanos y manglares, los bosques tropicales y templados. Actualmente, el 75% de los jardines botánicos financiados por universidades desarrolla programas de investigación en sistemática. En el caso de los jardines financiados por municipalidades, sólo el 48% de los jardines realiza este tipo de investigación debido a que los presupuestos son menores y las prioridades corresponden a la recreación y la educación. La investigación de la sistemática vegetal in-

Recuadro 1

Conservación de la flora chilena en los jardines botánicos y Darwin Initiative

Importancia de la flora chilena.

La flora chilena es muy importante en términos mundiales. Del total de 250.000 especies de plantas en el planeta, Chile contiene entre 4.750 y 5.500 especies de plantas con flores, 16 gimnospermas (coníferas y otras) y 150 heléchos nativos. De éstas, 2.698 son endémicas (se encuentran sólo en Chile) alcanzando el territorio chileno un 50% de endemismo, cifra que lo ubica en el undécimo lugar de los países en cuanto a endemismo y en el quinto lugar si no se consideran islas tales como Madagascar y Nueva Caledonia. Los bosques nativos de Chile están entre los más importantes del mundo en cuanto a número y tamaño de especiesⁱ. Los bosques cubren cerca del 10% del país (7,6 millones de hectáreas) y los árboles dominantes son del género *Nothofagus* junto con otras especies de hoja ancha. Los bosques nativos crecen en clima tipo mediterráneo en Chile central (30°-39°S), con 750 a 1.500 mm de precipitación al año, y bajo un clima templado oceánico más hacia el sur (39° a 55°S), con 2.000 a 4.000 mm de lluvia anual. Los bosques lluviosos templados reciben más de 1.500 mm de lluvia al año, con algo más del 10% del agua caída durante el verano. Este tipo de for-

mación de bosque corresponde a más del 25% del bosque lluvioso templado de mundo y a más de la mitad del bosque del hemisferio sur. En este momento este bioma se encuentra amenazadoⁱⁱ.

Conservación de la flora de los bosques templados nativos de Chile en el Jardín Botánico Real de Edinburgo (Royal Botanic Garden Edinburgh - RBGE) en Escocia.

En todo el Reino Unido existe una fuerte tradición, surgida en el siglo 17, vinculada al cultivo y cuidado de las plantas ornamentales. Originalmente los jardines botánicos estuvieron ligados al estudio y cultivo de plantas medicinales y más tarde, con la expansión del imperio, se relacionaron con la colección y aclimatación de las especies que llegaban de los países colonizados. En la actualidad estos jardines están plenamente comprometidos con la conservación de las especies vegetales en peligro alrededor de todo el planeta. Es así como en Benmore, uno de los jardines botánicos asociados al Jardín Botánico Real de Edinburgo, se está construyendo una representación de los bosques templados de Chile que, como se ha dicho, es un ecosistema actualmente considerado en peligro.

El jardín botánico de Benmore se ubica al sudeste de las tierras altas de Escocia, extendiéndose 48 hectáreas por el valle del río Eachaig y ascendiendo las faldas de la colina Benmore. Esta región montana de la costa oeste de Escocia disfruta un clima oceánico con abundantes lluvias que alcanzan un promedio de 2.500 mm al año. Por las características de acidez del suelo y alta humedad, Benmore provee condiciones óptimas para el desarrollo de árboles y arbustos nativos de regiones templadas lluviosas que alcanzan tamaños espectaculares. Cuatro hectáreas del Jardín de Benmore se destinaron a la recreación de los tipos forestales chilenos, en una colina recorrida centralmente por un pequeño estero. A media colina se construirá un gran mirador desde el que se obtendrá una vista de esta representación enmarcada por el valle del río Eachaig. En la parte más alta se instalará una oficina de informaciones con el estilo arquitectónico de Chiloé, recubierta de tejas importadas directamente desde Chile. Inicialmente la plantación tendrá un especial énfasis en las coníferas y se plantará un gran número de individuos de especies como la araucaria, el alerce, el ciprés de las Guaitecas, el ciprés de la cordillera, el mañío macho, el mañío de hojas largas y el mañío hembra. Ya se ha plantado el sector correspondiente a la araucaria con más de 40 individuos que provienen de semillas

cluye nomenclatura, taxonomía, evolución y distribución de especies. Estos cuatro aspectos son fundamentales para conocer y comprender las floras del mundo y, a la vez, sirven de base para otras áreas de la investigación y aplicación botánica, tales como la biología de la reproducción, la ecología y la conservación. Los instrumentos y materiales necesarios para el desarrollo de la investigación en este campo incluyen: *herbarios*, que actúan como una "biblioteca vegetal" con ejemplares secos y prensados; *bibliotecas* con vasta literatura botánica; *laboratorios*; y *colecciones* de plantas vivas. La investigación en siste-

mática vegetal ha permitido implementar diversas técnicas analíticas como, por ejemplo, la microscopía electrónica; la quimiotaxonomía; la citogenética; la biología molecular; la informática, cladística y taxonomía computacional; el análisis de imágenes; y la taxonomía experimental. Esta multitud de caracteres analizados representa un gran cambio respecto a la época de Linneo, cuando las plantas se clasificaban casi exclusivamente en función de sus flores. Cada una de las técnicas contemporáneas genera información complementaria y provee nuevas claves para la siste-

(Continúa en pág. 66)

colectadas por los botánicos del RBGE desde las poblaciones de la Cordillera de los Andes en la IX Región, y que posteriormente se germinaron en el Jardín de Edinburgo. Más tarde se comenzará con la plantación de notros, ñirres, guindo santo y otros que, además de su valor intrínseco, proveerán a Benmore de una extraordinaria belleza estética que podrán disfrutar todos sus visitantes.

Darwin Initiative en Chile

El naturalista británico Charles Darwin fue uno de los primeros biólogos en descubrir y comunicar la enorme diversidad de la flora chilena a Europa. Desde el viaje del Beagle en la primera mitad del siglo 19, cuando Darwin visitó Chile por primera vez, son muchos los botánicos que han explorado esta región. Algunos, como William Lobb, quien visitara Chile en 1865, llevó grandes colecciones de semillas e interesantes plantas de jardín. Las plantas derivadas de esas semillas crecieron especialmente bien en Gran Bretaña, aclimatándose al clima marítimo templado frío, apropiado para su crecimiento y floración. Entusiasmados con el éxito de la aclimatación de estas especies otros colectores, como Harold Comber, visitaron Chile en diversas oportunidades extendiendo enormemente la colección de plantas chilenas en el Reino Unido^{III}. El interés en la flora chilena continúa hasta el día de hoy y se puede decir que las plantas chilenas están bien representadas

tanto en jardines botánicos como en jardines privados. El RBGE tiene una de las colecciones más extensas de plantas chilenas, abarcando un quinto de la flora total de Chile. La mayor parte de las especies proviene del bosque templado lluvioso, aunque también la flora del altiplano andino y del Desierto de Atacama están bien representadas. La creación del proyecto Darwin Initiative Para la Sobrevivencia de las Especies fue anunciada por el Primer Ministro de Gran Bretaña en la Conferencia de las Naciones Unidas de Río de Janeiro en 1992. El objetivo central de este proyecto es apoyar la conservación de la biodiversidad y su uso sustentable, a través del establecimiento de proyectos colaborativos que incluyan el entrenamiento de taxónomos y otros profesionales en países ricos en biodiversidad, pero con escasos recursos económicos. Estos proyectos buscan promover el establecimiento de vínculos entre instituciones británicas y de los países que permitan la continuidad del intercambio científico y técnico, y favorezcan el acceso de investigadores de diversos países a los datos y material contenidos en instituciones de Gran Bretaña. El proyecto incluye además programas de propagación de especies y expediciones de colecta de material florístico.

Con respecto a la flora chilena, el objetivo principal de este proyecto es desarrollar programas de investigación y de entrenamiento en conservación y biodiversidad que involucren una colaboración entre

el RBGE y la Universidad de Edinburgo del Reino Unido, y la Universidad Austral, Universidad de Chile, el Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé y su estación biológica Senda Darwin, en Chile^V.

Jardín Botánico de Castro.

Chile tiene registrados sólo siete jardines botánicos o arboretos en el Directorio Internacional de Jardines Botánicos (Tabla 1). Uno de los objetivos específicos de Darwin Initiative es la creación de un Jardín Botánico en el Parque Municipal de Castro, orientado al desarrollo de un centro de educación ambiental formal e informal y la conservación de especies nativas de los bosques chilenos en peligro de extinción. Este proyecto surgió del interés conjunto de la Municipalidad de Castro, el Club de Ciencias Celacanto del Liceo Galvarino Riveros de Castro, la oficina Regional Castro de la Corporación Nacional Forestal (Conaf), el Museo de Arte Moderno de Castro y el Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé. Este jardín promoverá el aprecio de la riqueza florística de Chiloé y otros ecosistemas forestales chilenos, junto a la valoración de las culturas que han existido durante milenios en asociación con estos bosques. El conocimiento acerca de la importancia histórica que las especies de enredaderas, hongos, líquenes, árboles y fauna asociada a los bosques han tenido para la sobrevivencia de los habitantes de Chiloé y el sur de Chile, junto

mática vegetal. Los herbarios y colecciones de plantas vivas son esenciales para este tipo de trabajo, y sirven también a otros campos de la investigación botánica, tales como la ecología y evolución vegetal, la paleobotánica y fitogeografía, la fitoquímica (ensayos de compuestos químicos vegetales con actividad biológica), patología vegetal e investigación hortícola.

Educación.

La educación ha sido la función básica de los jardines botánicos desde sus orígenes en el siglo 16

y en la actualidad su prioridad perdura. Sin embargo, los interlocutores y los enfoques han variado. En los primeros jardines la educación se dirigió a médicos y boticarios respecto al conocimiento de las plantas y de sus propiedades terapéuticas. Hoy los programas de educación de los jardines botánicos incluyen a todos los sectores y edades de la sociedad. La filosofía general es que *un público mejor informado promoverá actitudes de mayor cuidado hacia el medio ambiente*. La información botánica se difunde de muy variadas maneras: mientras algunos visitan el jardín como un paseo, otros

Tabla 2

Especies de árboles y arbustos que crecen en la Plaza de Armas de Castro, Chiloé

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ORIGEN
Especies nativas:			
1 <i>Embothrium coccineum</i>	Notro o ciruelillo	Proteaceae	Chile-Argentina
Especies exóticas:			
1 <i>Tachycarpus fortunei</i>	Palmera china	Arecaceae	China
2 <i>Betula péndula</i>	Abedul	Betulacea	Europa
3 <i>Euonymous japónica</i>	-	Celastraceae	Japón
4 <i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Ciprés	Cupressaceae	América del Norte
5 <i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés de Monterrey	Cupressaceae	California (USA)
6 <i>Rhododendron sp.</i>	Rododendro	Ericaceae	China
7 <i>Laurus nobilis</i>	Laurel de comer	Lauraceae	Región Mediterránea
8 <i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo	Mimosaceae	Australia
9 <i>Syringa vulgaris</i>	Lila	Oleaceae	China
10 <i>Pinus radiata</i>	Pino insigne	Pinaceae	California (USA)
11 <i>Prunus cerasifera</i>	Ciruelo de flor	Rosaceae	Asia
12 <i>Tilia americana</i>	Tilo	Tiliaceae	América del Norte
13 <i>Hebe speciosa</i>	Hebe	Veronicaceae	Nueva Zelanda

**Inventario de especies realizado por Martin Gardner y Ricardo Rozzi en Febrero de 1996.*

al conocimiento de prácticas tradicionales, debieran ayudar a adecuar las prácticas productivas actuales de manera que permitan la conservación de especies y culturas únicas en el mundo. El Jardín Botánico de Castro tendrá una superficie de 14.000 m²e incluirá sectores dedicados a las especies de los bosques de la isla de Chiloé, como el olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y el alerce (*Fitzroya cupressoides*) y otros sectores con especies características de otros tipos forestales del

sur de Chile, como la araucaria (*Araucaria araucana*). Las especies plantadas tendrán marcas que indicarán el nombre científico de la especie, y sus nombres comunes en castellano y mapudungún, su distribución y otras características ecológicas. A futuro se integrarán otros elementos de la cultura chilota, tales como construcciones de tejuela y herramientas. La urgente necesidad de un jardín botánico que realce la flora regional se hace evidente luego de analizar la prevalencia de la flora exótica en

los jardines privados y públicos, tales como la Plaza de Armas de Castro (Tabla 2).

En Agosto de 1997 se realizó la primera plantación de especies de árboles y arbustos nativos en el Jardín Botánico de Castro, con la participación de chilotes y santiaguinos. Mientras los artistas de la Facultad de Artes de la Universidad de Chile desarrollaron obras utilizando materiales naturales tales como ramas, tierra, hojas, agua y elementos artificiales tan contrastantes como el plástico, ecólogos

pueden asistir a exposiciones o conferencias, o bien a clases para escolares que también pueden desarrollar actividades prácticas con plantas. Todos estos visitantes saldrán del jardín con un mensaje acerca del ambiente, reforzado por la inspiración estética generada por las plantas.

Muchos jardines se ubican dentro o cerca de grandes ciudades. Ofrecen parques atractivos que contienen extensas colecciones de plantas en áreas abiertas y en invernaderos, permitiendo contemplar la flora de diversas regiones del mundo. Pocos sitios ofrecen tal concentración de plantas en un

diseño arquitectónico que exige un esfuerzo mínimo para el proceso de la enseñanza botánica. Otros servicios tales como exposiciones, cafeterías y tiendas, contribuyen a conformar un lugar ideal para informar a la población acerca del mundo de las plantas. Entre las técnicas implementadas para informara los visitantes sobre las plantas y sus hábitats se incluyen visitas guiadas, senderos interpretativos, juegos infantiles, presentaciones audiovisuales, mapas y demostraciones computacionales.

En los últimos años los pedagogos han investigado acerca de los métodos más efectivos para la

del IIECH realizaron talleres con estudiantes de liceos de Castro. Los estudiantes y profesores de los liceos, paralelamente con su arduo trabajo en la plantación, participaron también con los artistas al intervenir haciendo un mural y pintando afiches y lienzos alusivos al encuentro con la naturaleza. Así, los artistas, los estudiantes chilotes y los ecólogos del IIECH, se sumergieron en las ideas del proyecto del Jardín Botánico de Castro. Algunas de estas obras fueron exhibidas en el Museo de Arte Moderno, destacándose así esta nueva actividad de la comunidad de Chiloé con profesionales y estudiantes interesados en este ecosistema nativo.

La iniciativa privada y los jardines botánicos.

Durante los últimos cinco años la conservación de la biodiversidad de los bosques del sur de Chile ha sido un foco de interés de diversos agentes privados, quienes por iniciativa propia o en colaboración con algunos organismos públicos han comenzado a jugar un papel importante en la protección de especies y ecosistemas^v. La conservación *ex situ*, es decir, de especies fuera de su hábitat natural, también ha sido considerada por algunas de estas iniciativas. El Catastro de Iniciativas Privadas en Conservación de la Biodiversidad realizado por Claudia Sepúlveda^{vi} considera una categoría de Conservación Directa, que contiene la subcategoría C de Conservación *ex-situ*, tipo C1: jardines botánicos, bancos de se-

millas y viverización de flora nativa. Si bien es cierto un jardín botánico no supe todas las necesidades de la conservación y preservación de los ambientes naturales, mantiene colecciones vivas de plantas, actividades de investigación, reproducción de las plantas (como colecta de semillas, regeneración de plántulas, técnicas de viverización, manejo de especímenes y poblaciones, etc.) educación y recreación que favorecen el contacto entre la gente local y las floras regionales, especialmente cuando se trata de especies e incluso de ecosistemas en peligro. Este contacto conduce a un conocimiento y aprecio por el entorno natural y al respeto por las plantas y sus hábitats, a la vez que estimula la toma de conciencia de la naturaleza y su conservación. Dentro de una ciudad, donde la mayor parte de las personas no tiene tiempo o el dinero para disfrutar de la naturaleza o requiere largos viajes para hacerlo, un jardín botánico constituye un oasis que, junto con sus objetivos propios, permite la contemplación de la vida silvestre ejemplificada en árboles y arbustos, aves y pequeños animales que nos permiten darnos cuenta de cuánto necesita el humano aprender a convivir con otras especies.

Notas

(i) Véase **Armesto J.J., C. Villagrán & M.T. Kalin** (eds.) *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

(ii) **Baxter, P., P. Brownless, S. Fraver, M. Gardner, S. Maxwell, D. Rae & R. Rozzi**. 1998. *A Quest for Chilean Plants*. Publicado por el Royal Botanic Garden Edinburgh. The Friary Press, Dorset, UK.

(iii) Véase la reciente colección de ensayos en *La Tragedia del Bosque Chileno* (**Hoffmann A, M. Sierra, J.P. Orrego, G. Badal y L. Holzapfel**, eds.). Defensores del Bosque Chileno (1998). Santiago, Chile; y el Libro Rojo de la Flora de Chile. **Benoit, I.** (1989). Conaf, Santiago.

(iv) Véase **Rozzi, R. & J.J. Armesto**. (1996). *Hacia una ecología sintética: la propuesta del Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé*. *Ambiente y Desarrollo* XII (1): 76-81.

(v) Véase **Sepúlveda C.** (1998) *Las iniciativas privadas en conservación de la biodiversidad implementadas en Chile*. *Ambiente y Desarrollo* XIV (4): 53-64; **Villaruel P.** (1998) *Modalidades viables de implementar en Chile: Cooperación público-privada para la conservación de la biodiversidad*. *Ambiente y Desarrollo* XIV (4): 65-72.

(vi) Véase **Sepúlveda, C.** 1999. *Catastro de iniciativas privadas para la conservación de la biodiversidad en Chile*. Serie Documentos de Trabajo N°48, Cipma, Santiago. Este documento forma parte de los resultados del proyecto Fondecyt N°1961043 (1996-98) "Modalidades de Cooperación Público-privada para la Conservación de la Biodiversidad en Chile". Cipma y Centro de Gestión y Ciencias Ambientales, Universidad Austral de Chile.

enseñanza de los escolares en los jardines botánicos. En el pasado, las visitas consistían principalmente de un paseo del profesor con sus alumnos, mirando las plantas que les parecían atractivas. En la actualidad se hacen esfuerzos para que las visitas estén relacionadas con las necesidades curriculares y a la vez que, aplicando técnicas pedagógicas modernas, contribuyan a desarrollar la capacidad de observación e indagación científica de los estudiantes. Por esta razón, es habitual que los jardines botánicos estén incorporados también a la educación universitaria. Además, los jardines botánicos se conciben como lugares gratos que permiten el contacto con la belleza de las plantas y su entorno, y promueven la reflexión acerca de nuestra relación con la naturaleza.

Conservación.

Los jardines botánicos han comenzado a participar en los esfuerzos de conservación de la biodiversidad sólo recientemente. Durante muchos años prevaleció la convicción que las únicas tareas que los jardines debían cumplir eran la investigación sistemática y la educación. Esta visión cambió radicalmente en 1989 con la publicación de *Estrategias de los Jardines Botánicos para la Conservación*, editada por la IUCN y BGCS en respuesta a la *Estrategia Mundial para la Conservación*, publicada en 1980.

Según IUCN/BGCS, los jardines son instituciones que albergan recursos humanos y botánicos que permiten una contribución muy valiosa para la conservación de la flora. Los científicos del jardín tienen las habilidades y conocimientos para hacer

Recuadro 2

Jardines botánicos y la conservación *ex situ* de la biodiversidad*

Muchas plantas crecen en la naturaleza sólo en pequeñas poblaciones. Este es el caso de las especies endémicas, es decir, aquellas que habitan en un área restringida. Esto obliga a trabajar rápidamente en su conservación. Las plantas son sedentarias y a menudo sitio-específicas, lo que facilita la demarcación de áreas mínimas de conservación *in situ* (conservación en su ambiente natural) basándose principalmente en estudios ecológicos. Los sitios más favorables para esta conservación *in situ* son en general pequeños e idealmente deberían estar interconectados entre ellos por corredores para permitir el intercambio de genes entre las poblaciones. La identificación y la protección inmediata de sitios valiosos para la conservación debería ser prioritaria. Esto destaca la necesidad de información básica (inventario y datos sobre la distribución y ecología de la biota) como requisito para el desarrollo de planes de conservación. Sin embargo, lo que ocurre en la práctica de la planificación regional es que la conservación es mirada como un lujo: en general, la propuesta del conservacionista

sólo tiene éxito cuando una planta está en peligro de extinción! Y cuando existe la posibilidad, ocurre que en el mejor de los casos se ofrece para la conservación un sector de terreno inhabilitado para la agricultura o la urbanización. Por otra parte, en la medida que el desarrollo económico avanza y los hábitats naturales se fragmentan, la extinción se acelera. En estas condiciones, la flora más amenazada es aquella que crece en los suelos arables y productivos. Además, aunque existiera la voluntad de conservar, muchas especies endémicas crecen en áreas aisladas donde las prioridades de conservación son bajas. Este conjunto de razones lleva a considerar la alternativa de la conservación *ex situ*, esto es, la conservación a través del cultivo. Las plantas presentan muchas ventajas prácticas respecto de los animales para la conservación *ex situ*. Las más importantes son:

- 1) su inmovilidad;
- 2) son generalmente fáciles de propagar asexualmente a través de métodos como rizomas, estacas y cultivo de tejidos *in vitro*;
- 3) las semillas pueden colectarse con escasa perturbación desde la

población silvestre;

- 4) el manejo de plantas (cuidados y reproducción) *ex situ* es relativamente simple y barato;
- 5) muchas plantas son atractivas (perfume y bellos colores), es decir, a humanidad percibe a las plantas como benignas y se consideran ornamentos bienvenidos al ambiente humano.

Los métodos de conservación *ex situ* se clasifican según la parte de la planta que se conserva: planta completa, semilla, tejidos o material genético. Cuando se mantienen colecciones vivas *ex situ*, las plantas completas pueden exhibirse y tienen valor educativo. El método preferido de la conservación *ex situ* es el almacenamiento de semillas en bancos, debido al pequeño espacio y grandes cantidades de muestra. El cultivo de tejidos *in vitro* es una técnica complementaria para especies no fácilmente conservables *ex situ* por otros medios. La preservación *ex situ* de plantas vivas requiere regeneración periódica y reproducción sexual. Esto requiere de un conocimiento de la biología reproductiva de las especies, muchas veces inexistente. Estos tópicos pudieran parecer

inventarios y seguimiento de poblaciones vegetales. A la vez, pueden detectar problemas en la capacidad de reproducción y analizar la historia genética de las especies y poblaciones. El trabajo de campo que necesariamente acompaña a la investigación y colecta botánica, permite a los científicos evaluar el estado de conservación de las especies. Los horticultores, a su vez, poseen la preparación adecuada para germinar, propagar y cultivar el material botánico colectado en terreno o su descendencia. Además, los horticultores poseen una larga tradición en la mantención de registros meticulosos y etiquetado de cada uno de los individuos cultivados y de su progenie, describiendo su historia de vida y datos de campo. Los educadores contribuyen a la interpretación y presentación de la flora amenazada de extinción que ha sido colectada y

luego preservada en el jardín. De esta manera, apoyados por la infraestructura de los jardines botánicos se establecen equipos de trabajo que pueden desempeñar un papel crucial para la conservación de la biodiversidad.

Por otra parte, los jardines botánicos tienen la capacidad para llevar a cabo programas de conservación *ex situ* e *in situ* (véase Recuadro 2). La conservación *ex situ* se refiere al crecimiento de una especie fuera de su hábitat natural o área de distribución. Por ejemplo, ejemplares del *michai rojo* (*Berberidopsis corallina*), una especie chilena en peligro de extinción, crecen prolíficamente en el Jardín Botánico Real de Edimburgo, en el distante país de Escocia. Este tipo de conservación es especialmente importante cuando se trata de especies amenazadas cuyos hábitats han sido o están sien-

remotos a la misión de un jardín botánico o arboreto. Pero, ¿dónde sino en un jardín botánico se tratan estos temas relacionados con educación, investigación y manejo de la diversidad de plantas? Con fondos adecuados los jardines botánicos y arboretos están preparados para asumir esta responsabilidad. Además de su función estética y recreativa, su misión es el cultivo y el estudio de la diversidad de las plantas. Provistos con un herbario de referencia y una biblioteca, así como de material vegetal vivo, sólo ellos tienen las facilidades requeridas para la investigación necesaria para respaldar y refinar el manejo de poblaciones de plantas conservadas en la naturaleza. Desde el punto de vista genético, la conservación *ex situ* de una especie puede conducir hacia un cambio genético impredecible y quizás, irrevocablemente, a la domesticación. A veces las muestras *ex situ* de poblaciones pueden servir efectivamente para conservar características únicas o importantes, más que especies como tales. Cuando la extinción en la naturaleza llega a ser una realidad, los medios para controlar la selección artificial se reducen y los medios para reintroducir átelos en cultivo se eliminan. A pesar de todo la conservación *ex situ* de una especie debe a menudo estimarse preferible a su pérdida.

La conservación *ex situ* es auxiliar a la conservación *in situ*, no su alternativa.

La conservación *ex situ* es el último refugio: un refugio de alto riesgo y quizás sin escape. La función inmediata de los jardines botánicos en el cultivo *ex situ* de especies raras y en peligro radica en la investigación y educación más que en la conservación *per se*. Los jardines botánicos facilitan un mayor conocimiento de las poblaciones de plantas al borde de la extinción, la información básica sobre los métodos de almacenaje de semillas con acceso fácil, la investigación de la biología reproductiva en poblaciones cultivadas y el estudio comparado de especies evolutivamente relacionadas —pero proveniente de distintas regiones geográficas— cuando las plantas crecen juntas y en sitios accesibles. Aún cuando el trabajo debe realizarse fuera de la población *in situ*, como en la investigación en genética de poblaciones y demografía, se ahorra tiempo y dinero si las poblaciones cautivas están fácilmente accesibles para el uso de técnicas refinadas de campo y laboratorio previas a la implementación. El procedimiento

estándar para la diagnosis del componente genético en la variación fenotípica dentro y entre poblaciones, a través del cultivo de submuestras de poblaciones bajo las (Continúa en pág. 64)(Continúa en pág. 64)condiciones uniformes del jardín, sería una ayuda esencial para la metodología del cultivo *ex situ* y para lo cual el jardín botánico está bien equipado. Para todos estos propósitos, la mantención en el largo plazo de la integridad genética de la población en cautiverio, y en realidad la subsistencia en el largo plazo de las poblaciones cautivas, son prioridades menores. El objetivo de la investigación es siempre mejorar las técnicas de manejo de las poblaciones silvestres *in situ*. Nuevamente, la conservación *ex situ* es auxiliar a la conservación *in situ*, no su alternativa. Por supuesto, se mantiene el hecho de que las especies vegetales se están extinguiendo en la naturaleza y algunas pueden y deben ser conservadas en jardines botánicos.

* Recuadro basado en el capítulo de Peter S. Ashton (Director del Arnold Arboretum de la Universidad de Harvard, Massachusetts, USA) en Biodiversity (E.O. Wilson, ed): pp. 269-278. National Academic Press, Washington, 1988; y La Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación (1989). WWF, IUCN, Suiza.

do extensamente destruidos, como es el caso en Chile, por ejemplo, del queule (*Gomortega keulé*), el pitao (*Pitavia punctata*), el ruil (*Nothofagus alessandrii*) y el belloto del sur (*Beilschmiedia berteroaana*), especies de árboles chilenos en peligro de extinción, que crecen sólo en la VII y VIII Regiones donde los bosques nativos han sido, o todavía son, reemplazados por plantaciones de pino insigne u otros usos de la tierra. La conservación de estos ejemplares cultivados en un ambiente protegido a cargo de personal especializado, permite su sobrevivencia mientras se desarrollan estrategias para su conservación a largo plazo. Estas estrategias, para que sean efectivas deben considerar, por cierto, la reintroducción de la especie en su ambiente natural.

La conservación *in situ* se refiere al manejo de especies dentro de sus hábitats naturales. Cuando es posible, el método *in situ* se prefiere al *ex situ* debido a que se conserva a la especie asociada a sus interacciones con otras especies animales, vegetales, líquenes, bacterias y hongos que conforman la comunidad biótica y mantienen el funcionamiento de los ecosistemas. Por esta razón, en ecosistemas protegidos y con un área apropiada, la conservación *in situ* es más efectiva, requiere menor grado de intervención humana y menor inversión económica. La conservación *in situ* es generalmente realizada por agencias e instituciones que manejan parques nacionales y reservas, mientras que, en este caso, los jardines botánicos proporcionan a menudo asesoría especializada. **AD**

Agradecimientos

Este artículo es una contribución de Darwin Initiative, UK, para el programa de conservación de la flora de los bosques templados de Chile, y el Instituto de Investigaciones Ecológicas Chiloé. Agradecemos el apoyo logístico del Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Connecticut. Francisca Massardo y Ricardo Rozzi tuvieron el apoyo de becas ínter American Foundation para la preparación final del manuscrito.

Notas y referencias

- (1) **Rae, D.A.H.** 1995. Botanic gardens and their live plant collections. PhD thesis, University of Edinburgh.
- (2) **Primack R.** 1998. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Massachusetts. Segunda Edición.
- (3) *La Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación* (1989). WWF/IUCN, Gland, Suiza.
- (4) **IUCN/WWF.** 1989. The Botanic Gardens Conservation Strategy. IUCN, Gland, Switzerland.
- (5) **Baxter, P., P. Brownless, S. Fraver, M. Gardner, S. Maxwell, D. Rae & R. Rozzi.** 1998. A Quest for Chilean Plants. Publicado por el Royal Botanic Garden Edinburgh. The Friary Press, Dorset, UK.
- (6) **Navarro, B.** (1987) The botanic garden as a vehicle for environmental education. En "Botanic Gardens and the World Conservation Strategy," pp. 59-65. Academic Press. London, UK.
- (7) **Hill, A.W..** (1915). The history and functions of botanic gardens. *Annals of Missouri Botanical Garden* 2: 85-240; y Staffeu, F.A. (1969). Botanical gardens before 1818. *Boissiera* 14:31 -46; constituyen excelentes referencias que describen el desarrollo histórico de los jardines botánicos.
- (8) **Heywood, C.A., V.H. Heywood & P. Jackson** (1989) *International Directory of Botanical Gardens*. Koeltz Scientific Books. Koenigstein, Alemania.

Comentario

La conservación en jardines botánicos: una necesidad urgente en Chile

Marcia Ricci Ch.*

Dada la tasa actual de deterioro ambiental, los jardines botánicos adquieren mayor protagonismo pues son las instituciones más apropiadas para desarrollar a la vez programas de conservación biológica, investigación científica y educación pública.

Chile, con un 50% de endemismo de su flora vascular y llegando a un 67% en la flora del Archipiélago de Juan Fernández, se ubica en el undécimo lugar de los países del mundo en cuanto a endemismo. No obstante, el grado de deterioro ambiental del territorio es elevado. Por ello, mientras sigan actuando los actuales factores de deterioro ambiental se hace imprescindible la realización de catastros exhaustivos de flora (vascular y criptogámica), investigación científica referida a biología de la conservación, así como el desarrollar programas de conservación *ex situ* con todo lo que ello implica. Junto a ello, es necesario desarrollar exhibiciones de estas plantas y programas de educación pública de modo que la ciudadanía tenga un mayor nivel de información lo que, a su vez, promoverá actitudes de mayor cuidado hacia el medio ambiente en el país.

En el caso del Jardín Botánico Nacional, ubicado en la ciudad de Viña del Mar, V Región, sus objetivos son:

- Desarrollar colecciones de plantas bien documentadas.
- Realizar investigación científica con énfasis en biología de la conservación y técnicas de propagación.

Tener un papel preponderante en conservación biológica, principalmente de las islas oceánicas chilenas, la familia *Cactaceae* y especies de *geofitas monocotiledóneas petaloideas*.

- Desarrollar un programa de educación pública, el que en la actualidad cuenta con apoyo de la Secretaría Ministerial de Educación de la Región de Valparaíso.
- Estar abierto al público para su recreación, teniendo a fomenta una educación informal del mundo vegetal al disponer de nombres para las plantas, paneles de información botánica y entrega de folletos, cuando están disponibles.

Tal como menciona el artículo de Rae et. al., en nuestro país, a pesar de su rica flora, existe sólo un jardín botánico estatal que es administrado en la actualidad por la Fundación Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar, y otros dos universitarios con escaso desarrollo.

El Jardín Botánico Nacional fue creado en 1951 al aceptar el Estado de Chile, a través del Ministerio de Agricultura, la donación del predio el Olivar (404.5 hectáreas). Este poseía una serie de árboles y plantas ornamentales dispuestas en diferentes jardines en su parte baja (unas 40 hectáreas), y había sido construido por orden de don Pascual Baburizza a comienzos de este siglo (1918-1919). Este predio y Jardín Botánico Nacional quedaron bajo la administración del Confín, institución cuyo sucesor legal es actualmente el Indap.

Con la participación de botánicos nacionales y asesoría de expertos internacionales, se crearon en la década de 1950 las primeras colecciones botánicas, lo que permitió mantener intercambios con más de 300 instituciones afines del resto del mundo. A principios de la década de los 80s. los recursos económicos que dispuso el Ministerio de Agricultura para mantener el Jardín Botánico Nacional disminuyeron considerablemente. El Jardín perdió entonces gran parte de sus colecciones e Indap sólo pudo efectuar las mantenciones básicas. En 1983 se traspasó la administración del Jardín a Conaf. Afines de la década, el Jardín volvió a estar en franco deterioro, comenzando a cambiar esta situación en el inicio de 1991 con la recuperación de las obras principales —lagunas, vivero, invernadero— prados y jardines, y nuevas colecciones. Sin embargo, nuevamente los recursos comenzaron a disminuir significativamente, lo que llevó a crear la Fundación Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar que, después de varios años, tomó la administración del Jardín en febrero del presente año.

Es así como se ha desarrollado este Jardín, ubicado en un lugar privilegiado de la zona central del país, con clima adecuado para el cultivo, de fácil acceso desde todos los lugares de las Regiones de Valparaíso y Metropolitana. A pesar de que pueden llegar a él millares de personas y que está muy arraigado en los habitantes de la región, el Jardín aún no logra disponer de recursos suficientes, siendo cada vez más difícil mantener sus 404 hectáreas, al igual que lograr la recuperación del matorral esclerófilo mediterráneo en el cual está inserto. Se destacan en él especies de bulbosas amenazadas — como *Alstmesmeria sp*, *Miersia sp.*, *Pasithea sp*, *Phycella sp.*, y otras— *Aristolochia chilensis*, belloto del norte, adesmias, puyas, palma chilena y un sinnúmero de especies del reino de los hongos.

Para su mantención y desarrollo el Jardín requiere apoyo tanto de organismos estatales nacionales, regionales y comunales. De otro

modo, en este lugar que sirve como zona de amortiguamiento de las intervenciones humanas de la zona, de refugio para la fauna silvestre —destacando las aves rapaces— y de pulmón verde para la Región, el país habrá derrochado por más de 50 años la posibilidad de conservar e investigar sobre su flora nativa cada vez con más problemas de conservación. Sin un decidido apoyo, el Estado también estará faltando a su deber de educar a la ciudadanía, lo que en un futuro cercano podría contribuir a cambiar la percepción social del ambiente colaborando de este modo en su protección. Nuestro deber como país es mantener los Jardines Botánicos existentes y tender a crear otros en lugares en que ellos no existen. Pero hay que tener presente que cada vez están actuando con mayor fuerza los factores de deterioro ambiental. Es así que en varias reuniones internacionales recientes se ha planteado la necesidad de que en Chile se desarrolle un Jardín Botánico por cada región fitogeográfica, destacando en particular la zona norte del país con su alta diversidad biológica, incluido los cactus y flora de Pajón (Región de Antofagasta) y las especies únicas del Desierto Florido (Región de Atacama), y también las especies de la región alto-andina, rica en especies con uso medicinal. Si no se llevan a cabo los esfuerzos requeridos, el futuro juzgará a nuestra generación por imprevisión y pusilanimidad frente a la destrucción ambiental. **AD**

* Directora del Jardín Botánico Nacional, Viña del Mar, Chile.