© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2 Representatividad biogeográfica de las Reservas de la Biosfera de Chile

Formación vegetacional del Bosque Caducifolio en el Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble, RB La Campana – Peñuelas.
Fotografía de A. Moreira-Muñoz

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Representatividad biogeográfica de las Reservas de la Biosfera de Chile

Andrés Moreira-Muñoz [1]* & Juan Troncoso [1]

[1] Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile
* asmoreir@uc.cl

Resumen

Las Reservas de la Biosfera son áreas de interés global y presentan al mismo tiempo una oportunidad para complementar la protección de ecosistemas terrestres y marinos a una escala nacional. En esta investigación se utilizó el concepto de pisos vegetacionales como definición de ecosistema y se calculó su estado de protección a través del indicador de intensidad de protección para determinar la representatividad ecosistémica de las Reservas de la Biosfera de Chile. El mosaico ecosistémico actualmente representado en estas reservas corresponde al 45% de los ecosistemas terrestres nacionales, con intensidades muy variables que en muchos casos no superan el 10% de cobertura nacional. Los resultados obtenidos muestran que la Reserva de la Biosfera con mayor diversidad ecosistémica actualmente es la RB Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes con 19 pisos vegetacionales dentro de su área total.

Zusammenfassung

Biosphärenparks sind Areale globalen Interesses, die auch eine Möglichkeit bieten, auf nationalem Niveau den Schutz terrestrischer und mariner Ökosysteme zu verbessern. In diesem Kapitel werden das Konzept der Höhenstufung der Vegetation zur Definition von gestuften Ökosystemen dargestellt und ihr Schutzgrad in Biosphärenparks berechnet, um daraus die Repräsentativität von Ökosystemen in chilenischen Parks zu ermitteln. Darin sind 45 % der terrestrischen Ökosysteme vertreten, in manchen sind jedoch weniger als 10 % der Vegetationsstufe unter Schutz gestellt. Es zeigt sich, dass Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes der Biosphärenpark ist, der mit 19 Vegetationsstufen die meisten Ökosysteme beinhaltet.

Abstract

Biosphere Reserves are areas of global interest that also provide an opportunity to improve the protection of terrestrial and marine ecosystems on a national scale. In this chapter, we used the concept of vegetation belts as a definition of ecosystems, and we calculated their state of protection through an indicator of ecosystem representativity in Chilean Biosphere Reserves. The ecosystems represented in Biosphere Reserves currently correspond to 45% of the terrestrial ecosystems with highly variable intensities; in many cases the degree of protection does not exceed 10% of the vegetation belt area. These results show that the Biosphere Reserve that currently represents the greatest diversity of ecosystems is the Biosphere Reserve Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes with 19 vegetation belts.

Keywords: biogeographic representativeness, biogeographic province, ecoregion, vegetation formation, vegetation belt

Moreira-Muñoz A, Troncoso J (2014) Representatividad biogeográfica de las Reservas de la Biosfera de Chile. En: A Moreira-Muñoz & A Borsdorf (eds) *Reservas de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad*. Academia de Ciencias Austriaca, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, serie Geolibros 17: 24–61

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.1 Introducción

Las Reservas de la Biosfera (RB) plantean un esquema de integración entre la protección más estricta y los usos sustentables del territorio (Capítulos 1 y 13). Ellas pueden contribuir en gran forma a complementar la protección de ecosistemas terrestres y marinos a una escala nacional. Es así como desde sus inicios fueron designadas sobre la base de una clasificación biogeográfica, la de Udvardy (1975). Sin embargo, un análisis de representatividad hoy en día requiere de una clasificación actualizada y a una escala de análisis más detallada. Así se podrán establecer lineamientos y directrices para mejorar la representatividad de los ecosistemas en las áreas protegidas de Chile.

En Chile, existen actualmente diez Reservas de la Biosfera (Figura 2.1). La mayor parte de ellas (siete) fueron declaradas entre los años 1977 y 1984, sobre la base de la clasificación biogeográfica del zoólogo Miklos D.F. Udvardy. Dicha clasificación fue publicada originalmente por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; Udvardy 1975) precisamente para evaluar y orientar los esfuerzos internacionales en materia de conservación. A escala nacional, la clasificación más utilizada para evaluar la representatividad del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) ha sido la de Rodolfo Gajardo (1994). El conjunto de RB protege seis de las ocho formaciones vegetacionales existentes en Chile según esta clasificación ecosistémica (Gajardo 1994, Araya 2009). Esta última clasificación ha sido muy utilizada para guiar los esfuerzos de ampliación del SNASPE por parte de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) entre mediados de la década de 1990 y el año 2005. A partir del año 2006 se cuenta con una nueva clasificación de los ecosistemas terrestres de Chile que tiene un carácter multiescalar jerárquico: macrobioclimas, bioclimas, formaciones vegetacionales y pisos vegetacionales (Luebert & Pliscoff 2006).

Las Reservas de la Biosfera son áreas protegidas de relevancia internacional. El proceso original de creación de las RB consideraba la incorporación de unida-

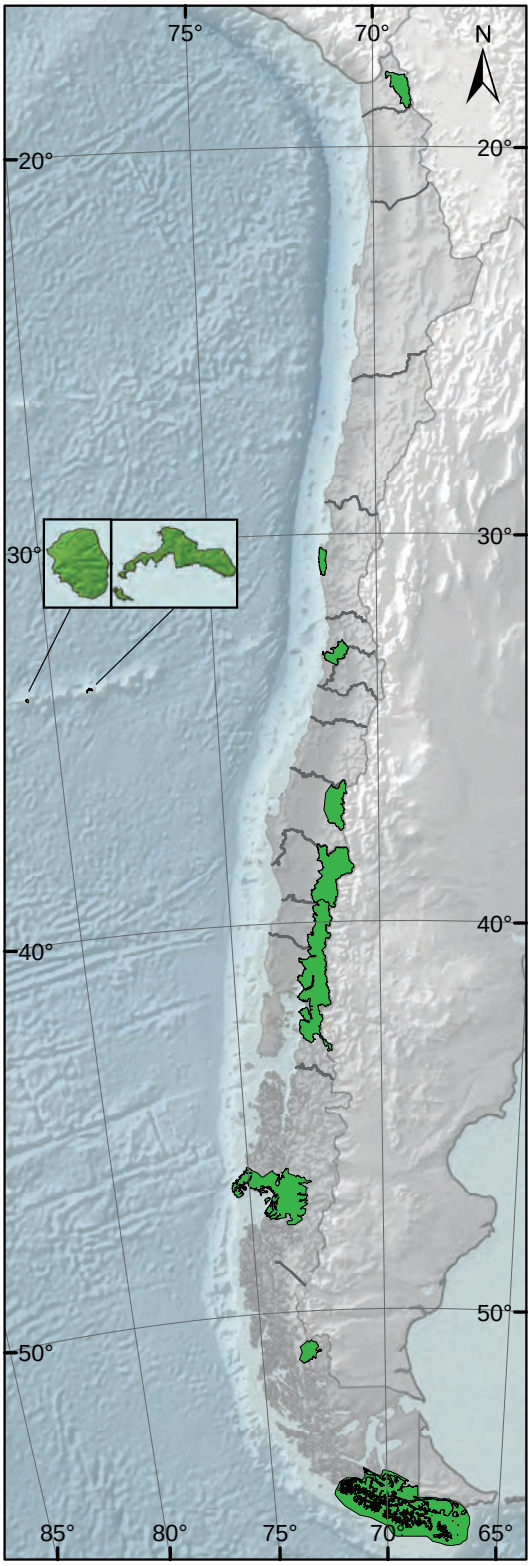


Figura 2.1 Reservas de la Biosfera de Chile. *Cartografía: Francisco González. Fuente: CONAF*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

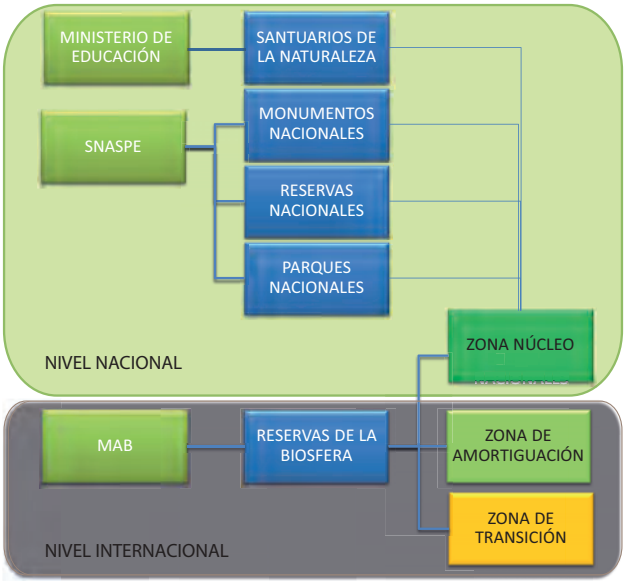


Figura 2.2 Esquema de relaciones entre Reservas de la Biosfera, unidades SNASPE y Santuarios de la Naturaleza en Chile.

des preexistentes en los sistemas nacionales. En el caso de Chile, se trató de varias unidades pertenecientes al SNASPE (Tabla 2.1). Es el origen de las RB creadas entre los años 1977 (RB Fray Jorge) y 1984 (RB La Campana – Peñuelas). Posteriormente se creó en el año 2005 la RB Cabo de Hornos, siguiendo los lineamientos de la Estrategia de Sevilla (Capítulo 1). Las RB creadas posteriormente, así como la ampliación que han tenido varias de las originales, incluyen explícitamente las zonas núcleo, de amortiguación y transición. En todos los casos, la zona núcleo se superpone con una o varias unidades del SNASPE o Santuarios de la Naturaleza (Figura 2.2). Sin embargo, hasta el día de hoy algunas RB chilenas no han avanzado en una zonificación y se superponen en su totalidad con unidades SNASPE; es el caso de las RB Lauca, Laguna San Rafael, Torres del Paine y Archipiélago Juan Fernández.

En una etapa más avanzada de la gestión de las RB, se debería promover una expansión del área de la reserva incluyendo más núcleos (coincidentes con unidades del SNASPE o áreas protegidas privadas, algunas en categoría de Santuarios de la Naturaleza), un área de amortiguación y una de transición. Sin embargo en las áreas que no son núcleos, la protección no está legalmente garantizada; la única normativa aplicable a las zonas de amortiguación, se basa en la Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente, que especifica que si se requiere realizar uno de los proyectos mencionados en su artículo n° 10, se debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental (Recuadro 13.3). Ello no asegura la protección efectiva de los ecosistemas afectados ya que este requerimiento no es necesariamente limitante para la realización de proyectos potencialmente dañinos.

2.2 SNASPE, Santuarios de la Naturaleza y Reservas de la Biosfera

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres del Estado (SNASPE) se compone actualmente de 36 Parques Nacionales, 49 Reservas Nacionales y 15 Monumentos Naturales; la superficie que cubren estas unidades es de 145.000 km^2 (14,5 millones de ha), lo que corresponde a un 19,2% del territorio nacional (CONAF 2013). Las unidades del SNASPE que son consideradas como zonas núcleo de Reservas de la Biosfera corresponden a 15 Parques Nacionales, 15 Reservas Nacionales, dos Santuarios de la Naturaleza y un Monumento Natural.

Tabla 2.1 Unidades del SNASPE (+ Santuarios de la Naturaleza) incluidos en las Reservas de Biosfera de Chile

Reserva de la Biosfera	Zona	Nombre de la unidad	Área (ha)	Núcleo (ha)	Total (ha)
Lauca	Núcleo	Parque Nacional Lauca	139.296	362.360	362.360
	Núcleo	Reserva Nacional Las Vicuñas	205.631		
	Núcleo	Monumento Natural Salar de Surire	17.433		
Fray Jorge	Núcleo	Parque Nacional Fray Jorge	8.827	8.934	133.366
	Núcleo	Sector Talinay	107		
	Amortiguación		25.762		
	Transición		98.670		

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Archipiélago Juan Fernández	Núcleo	Isla Alejandro Selkirk	5.358	10.366	10.366
	Núcleo	Isla Robinson Crusoe	5.008		
La Campana – Peñuelas	Núcleo	Parque Nacional La Campana	5.960	15.557	241.787
	Núcleo	Reserva Nacional Lago Peñuelas	8.597		
	Núcleo	Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble	1.000		
	Amortiguación		39.821		
	Transición		186.409		
Nevados de Chillán	Núcleo	Parque Nacional Laguna del Laja	11.991	102.911	572.423
	Núcleo	Reserva Nacional Huemules de Niblinto	2.043		
	Núcleo	Reserva Nacional Ñuble	81.894		
	Núcleo	Santuario de la Naturaleza Huemules de Niblinto	6.983		
	Amortiguación		395.807		
	Transición		73.705		
Araucarias	Núcleo	Parque Nacional Villarrica	44.491	271.622	1.142.848
	Núcleo	Reserva Nacional Malalcahuello	10.976		
	Núcleo	Reserva Nacional China Muerta	12.549		
	Núcleo	Parque Nacional Conguillóo	54.277		
	Núcleo	Reserva Nacional Las Nalcas	21.582		
	Núcleo	Parque Nacional Tolhuaca	8.615		
	Núcleo	Reserva Nacional Malleco	9.972		
	Núcleo	Parque Nacional Huerquehue	12.527		
	Núcleo	Reserva Nacional Villarrica	66.624		
	Núcleo	Reserva Nacional Alto Biobío	30.009		
	Amortiguación		372.846		
	Transición		498.380		
Bosques Templados	Núcleo	Reserva Nacional Futaleufú	9.123	436.326	2.171.484
	Núcleo	Parque Nacional Hornopirén	47.889		
	Núcleo	Parque Nacional Alerce Andino	36.264		
	Núcleo	Reserva Nacional Llanquihue	27.579		
	Núcleo	Parque Nacional Vicente Pérez Rosales	198.840		
	Núcleo	Parque Nacional Puyehue	95.101		
	Núcleo	Reserva Nacional Mocho Choshuenco	4.804		
	Núcleo	Reserva Nacional Villarrica	16.726		
	Amortiguación	Santuario de la Naturaleza Pumalín	128.400		
	Amortiguación		619.556		
	Transición	Santuario de la Naturaleza Pumalín	159.200		
	Transición		828.002		
Laguna San Rafael	Núcleo	Parque Nacional Laguna San Rafael	1.698.936	1.698.936	1.698.936
Torres del Paine	Núcleo	Parque Nacional Torres del Paine	237.917	237.917	237.917
Cabo de Hornos	Núcleo	Parque Nacional Alberto d'Agostini	1.460.000	1.523.093	4.884.513
	Núcleo	Parque Nacional Cabo de Hornos	63.093		
	Amortiguación terrestre		334.681		
	Amortiguación marina		1.426.243		
	Transición terrestre		239.829		
	Transición marina		1.360.667		
Superficie zonas núcleo				4.668.022	
Superficie zonas de amortiguación				3.343.116	
Superficie zonas de transición				3.444.862	
Superficie total Reservas de la Biosfera de Chile					**11.456.000**

Nota: la superficie calculada según la cartografía de áreas protegidas en ocasiones difiere de los datos oficiales

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Tabla 2.2 Representatividad biogeográfica de las Reservas de la Biosfera de Chile según Provincias Biogeográficas, Ecorregiones y Formaciones vegetacionales

Reserva de Biosfera	Provincia Biogeográfica (Udvardy 1975)	Ecorregión (Dinerstein et al. 1995)	Formación Vegetacional (Pliscoff & Luebert 2008)
Lauca	Surandina	Puna árida de los Andes centrales	Matorral bajo de altitud Matorral bajo desértico
Fray Jorge	Desierto del Pacífico Vegetación esclerófila chilena	Matorral chileno	Matorral desértico
La Campana – Peñuelas	Vegetación esclerófila chilena	Matorral chileno Bosques de lluvia invernal	Bosque esclerófilo Bosque caducifolio
Nevados de Chillán	Surandina	Bosque templado Valdiviano	Bosque caducifolio Matorral bajo de altitud
Araucarias	Surandina Bosque Chileno de Araucarias	Bosque templado Valdiviano	Bosque caducifolio Bosque siempreverde Bosque resinoso
Bosques Templados	Surandina Bosque Valdiviano	Bosque templado Valdiviano	Bosque caducifolio Bosque siempreverde Bosque resinoso Bosque laurifolio
San Rafael	Bosque Valdiviano	Bosques templados Valdivianos Estepa patagónica	Bosque siempreverde Turbera Bosque resinoso Bosque caducifolio Matorral caducifolio Matorral siempreverde
Torres del Paine	Nothofagus chilenos Surandina	Bosques subpolares magallánicos Pastizales patagónicos	Matorral arborescente Matorral caducifolio Estepas y pastizales Bosque siempreverde Herbazal de altitud
Cabo de Hornos	Nothofagus chilenos Insulantártica	Bosques subpolares magallánicos	Bosque caducifolio Matorral bajo de altitud Matorral arborescente Bosque siempreverde Turbera

Por su parte el Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín, el más extenso de Chile, se localiza en su totalidad en la zona de amortiguación y transición de la RB Bosques Templados (Tabla 2.1).

Las unidades SNASPE incluidas en Reservas de la Biosfera cubren una superficie cercana a 46.700 km^2, lo que corresponde casi a un tercio de la superficie total del SNASPE. Por otro lado, la superficie que abarcan las zonas de amortiguación existentes a la fecha, corresponde a más de 33.400 km^2, mientras que las zonas de transición comprenden casi 34.500 km^2. Ello da un total de 114.560 km^2 de superficie de las Reservas de la Biosfera en Chile. Si bien está claro que las zonas de amortiguación y transición (67.900 km^2) no tienen como finalidad la protección estricta sino el fomento de actividades económicas sustentables, investigación y educación, de todas formas resulta importante evaluar cuáles son los ecosistemas que están representados en las RB. Ello es muy pertinente en la actualidad, puesto que es cada vez más relevante evaluar explícitamente la representatividad de los sistemas de áreas protegidas (Rovira et al. 2008, Margules & Sarkar 2009; ver Recuadro 13.2). Pliscoff & Fuentes-Castillo (2011) realizaron un análisis de vacíos (*Gap analysis*) que deja en evidencia que el SNASPE tiene una distribución muy desigual y poco representativa de los ecosistemas chilenos, siendo la zona más crítica la de Chile central, ya que ningún ecosistema (piso vegetacional) supera el 10% de representatividad establecido como meta mínima, propuesta el 2004 por la Convención de Biodiversidad de

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

UNESCO para el 2010 (CBD 2004). Ello es altamente preocupante puesto que Chile central es considerado sin lugar a dudas un centro de biodiversidad y endemismo de interés tanto nacional como global (Davis et al. 1997, Moreira-Muñoz 2013; Recuadro 2.1). Actualmente el 10% de protección propuesto globalmente como meta mínima ha sido incrementado a un 17% según la Estrategia de Aichi (CBD 2012). Este criterio de representatividad no ha sido evaluado al detalle en las Reservas de la Biosfera de Chile, y puede ser una herramienta útil para evaluar la zonificación existente y posibles extensiones o reconfiguraciones territoriales futuras.

En este estudio se evaluó el grado de representatividad de los ecosistemas terrestres de Chile dentro de las RB sobre la base de tres clasificaciones (Tabla 2.2): la clasificación biogeográfica de Udvardy (1975), la clasificación ecogeográfica de Dinerstein et al. (1995) y la clasificación bioclimática de Luebert & Pliscoff (2006), tanto a escala de formaciones vegetacionales como de pisos de vegetación (Pliscoff & Luebert 2008). Estas clasificaciones han sido creadas de una u otra forma con fines de conservación; sin embargo los énfasis y escalas de análisis son diferentes. Para evaluar el grado de representatividad de las unidades de las distintas clasificaciones se superpuso la cobertura de las RB con las de las clasificaciones, mediante el programa ArcGIS 10. Adicionalmente, a nivel de pisos de vegetación, se evaluó la Intensidad de Protección**,** que consiste en la superficie protegida de cada piso dividida por la superficie total del piso (Luebert & Becerra 1998).

2.3 Representatividad en provincias biogeográficas, ecorregiones y formaciones vegetacionales

2.3.1 Provincias Biogeográficas

La clasificación de provincias biogeográficas fue realizada por el zoólogo húngaro Miklos D.F. Udvardy (1975) y tuvo una gran aplicación por parte de UNESCO para designar las Reservas de la Biosfera en todo el mundo en las décadas de los años 1970 y 1980.

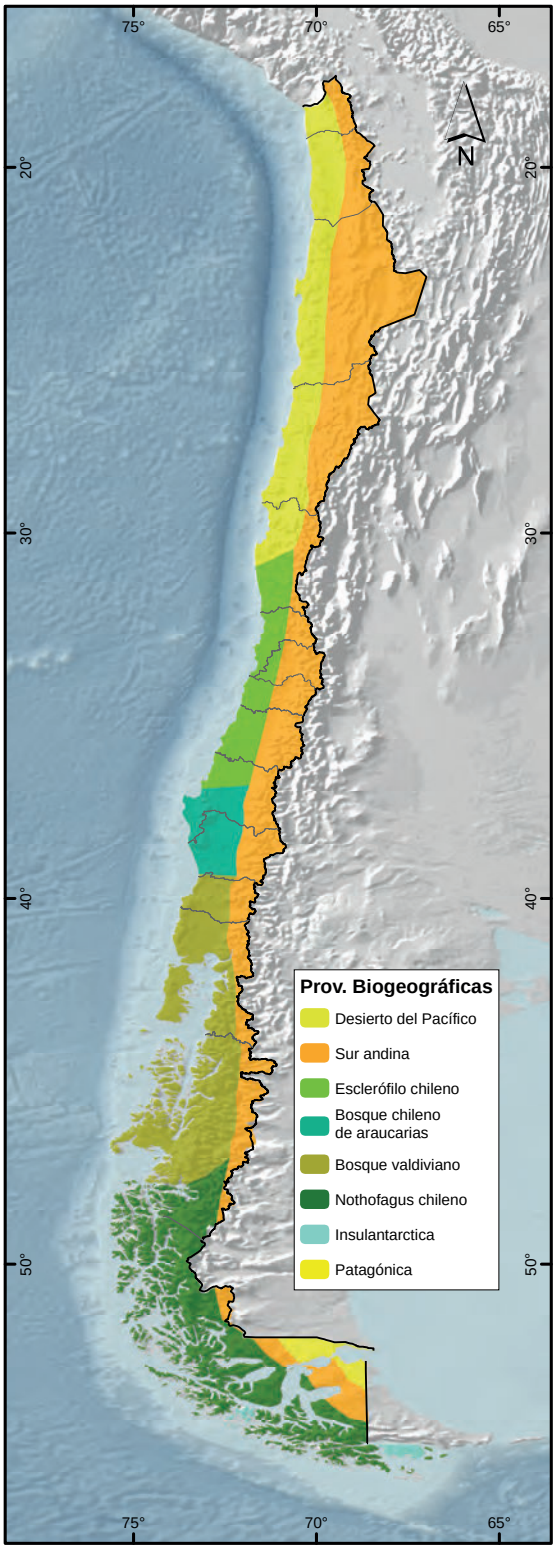


Figura 2.3 Provincias Biogeográficas de Chile. *Fuente: Udvardy (1975)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Recuadro 2.1 Riqueza de especies en las Reservas de la Biosfera

Existe una relación inversa entre la riqueza de especies en Chile central y la superficie protegida, es decir, la ecorregión más desprotegida es precisamente la que posee los mayores niveles de riqueza y endemismo. A una escala de detalle, es difícil determinar con exactitud cuáles reservas protegen mayor cantidad de especies nativas y endémicas, pues la mayor parte de las áreas protegidas no posee una revisión actualizada de su flora y fauna. Si bien existen algunas listas actualizadas (e. g. Arroyo et al. 2005), muy pocas áreas protegidas cuentan con un catastro acucioso. En cuanto a las Reservas de la Biosfera, las unidades mejor conocidas son la RB Archipiélago Juan Fernández (Danton & Perrier 2006) y la Laguna San Rafael (Teillier & Marticorena 2002); así como otras unidades núcleo dentro de las RB, como por ejemplo el Parque Nacional Fray Jorge (Arancio et al. 2004); el Parque Nacional Puyehue en la RB de los Bosques Templado Lluviosos (Muñoz-Schick 1980); o la Reserva Nacional Peñuelas en la RB La Campana – Peñuelas (Hauenstein et al. 2009). Otras unidades como la RB Torres del Paine tienen una serie de trabajos parciales (Domínguez 2012). Para comparar explícitamente las RB (incluyendo sus distintas zonas), evaluamos la presencia al interior de ellas de las especies de la familia Asteráceas, que es la más diversa de la flora de Chile (Moreira-Muñoz & Muñoz-Schick 2007). Los resultados se muestran en la Figura 2.4.

La mayor cantidad de especies se encuentra en las RB La Campana – Peñuelas, Nevados de Chillán y Araucarias, con un número superior a las 100 especies. Al interior de estas RB la situación varía: La Campana – Peñuelas muestra un equilibrio entre los núcleos y la zona de amortiguación y transición, mientras que en Nevados de Chillán la riqueza es mayor en la zona de transición; al contrario, en Araucarias la riqueza es levemente mayor en las zonas núcleo. De las tres unidades, La Campana – Peñuelas es la de menor superficie, equivalente a cerca de 1/5 de la superficie de la RB Araucarias. En el caso de la RB Fray Jorge, a pesar de la menor riqueza relativa, se constata la presencia predominante de especies en las unidades núcleo, las cuales ocupan una superficie muy menor en comparación con las áreas núcleo de las otras RB. La misma situación se aprecia para la RB Juan Fernández, que en una superficie de apenas 104,2 km^2 posee más de 30 especies nativas y endémicas de Asteráceas. En el caso de la RB Lauca, conformada por tres unidades núcleo, la relación entre

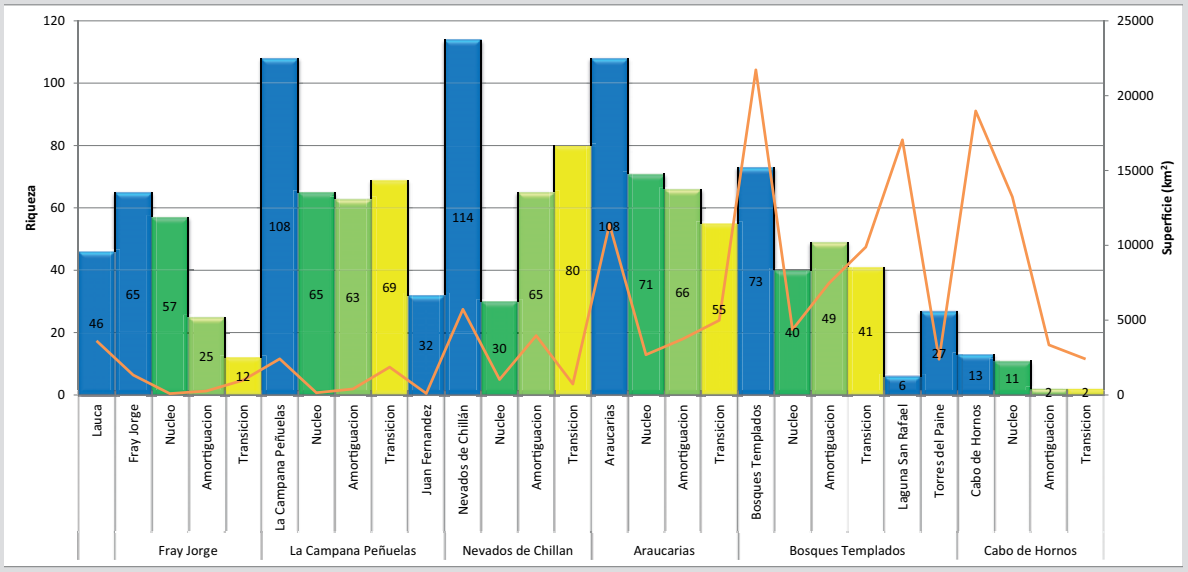


Figura 2.4 Riqueza de especies de la familia Asteráceas en las Reservas de la Biosfera de Chile. En eje secundario se representa la superficie de las RB en km^2

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

área y riqueza es más equilibrada; esta reserva protege especies propias de la ecorregión de la Puna (Figura 2.5). Hacia el Sur, la RB Bosques Templados protege también un número importante de especies de Asteráceas, en concordancia con su gran superficie. Las RB Laguna San Rafael y Cabo de Hornos protegen una riqueza muy menor en relación con su gran superficie; sus objetos de conservación no se restringen necesariamente a la riqueza de plantas vasculares. Por su parte, a pesar de su menor superficie, la RB Torres del Paine protege un número importante de especies de la ecorregión de los Pastizales Patagónicos.

Figura 2.5 Ejemplos de especies de Asteráceas presentes en Reservas de Biosfera de Chile: **a** *Mutisia lanigera* en bosquete de queñoas (*Polylepis rugulosa*), RB Lauca; **b** *Plazia daphnoides*, RB Lauca; **c** *Ageratina glechonophylla*, RB La Campana – Peñuelas; **d** *Mutisia decurrens* en el Parque Nacional Tolhuaca, RB Araucarias; **e** *Lucilia nivea* a los pies del Volcán Villarrica, RB Araucarias. *Fotografías de A. Moreira-Muñoz*

Según Udvardy (1975) Chile está dividido en ocho provincias biogeográficas: el Desierto del Pacífico (16,2%), la Provincia Surandina (40,3%), la Provincia Esclerófila Chilena (7,8%), el Bosque Chileno de Araucarias (4,5%), el Bosque Valdiviano (14,8%), Bosques de *Nothofagus* Chilenos (14,6%), la Provincia Insular-tártica (0,5%) y la Provincia Patagónica (1,3%) (Tabla 2.2, Figura 2.3). La provincia biogeográfica mejor representada en todo Chile corresponde a la provincia del Bosque Valdiviano, que abarca desde la Región de Los Ríos hasta la Región de Aysén y está presente en las Reservas de la Biosfera Bosques Templados y Laguna San Rafael. De las ocho Provincias Biogeográficas presentes en Chile según Udvardy (1975), siete están representadas en las Reservas de la Biosfera chilenas, siendo la única excepción la provincia biogeográfica de la Estepa Patagónica, ubicada en el sector más oriental de la Región de Aysén.

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

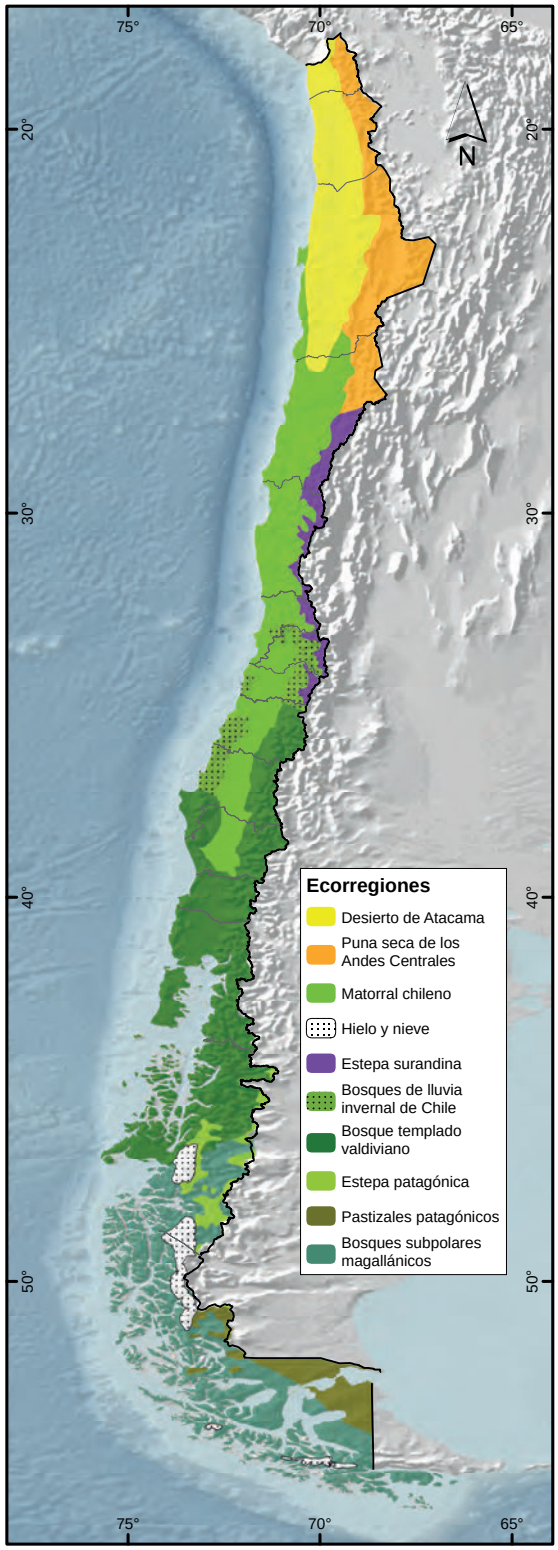


Figura 2.6 Ecorregiones de Chile. *Fuente: Dinerstein et al. (2005)*

2.3.2 Ecorregiones

La clasificación de ecorregiones (Dinerstein et al. 1995) ha sido utilizada por el Fondo Mundial por la Naturaleza (WWF) para evaluar el estado de conservación de los ecosistemas a nivel global y regional como el caso de América Latina.

Según Dinerstein et al. (1995), Chile se divide en diez ecorregiones (Figura 2.6): el Desierto de Atacama (15%), la Puna seca de los Andes centrales (12%), el Matorral chileno (21%), la Estepa surandina (4%) (Figura 2.7), los Bosques de lluvia invernal de Chile (3%), el Bosque templado Valdiviano (23%), la Estepa patagónica (2%), los Pastizales patagónicos (3%), los Bosques subpolares magallánicos (16%). Incluye una unidad desprovista de vegetación denominada de Hielo y nieve (2%).

La ecorregión mejor representada es la del Bosque templado Valdiviano con un 23%, ubicada entre la Región del Maule hasta la Región de Aysén, que incluye las RB Nevados de Chillán, Araucarias, Bosques Templados y Laguna San Rafael. En Chile, casi todas las

Figura 2.7 Ecorregión de la Estepa Surandina: cajón del Río Yeso. *Fotografía de A. Moreira-Muñoz*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

ecorregiones son representadas de alguna forma por las Reservas de la Biosfera, excepto la del Desierto de Atacama ubicada entre las regiones de Arica / Parinacota y Coquimbo. Cabe mencionar que una unidad muy bien representada es la de 'hielo y nieve' debido a que su extensión total está limitada principalmente a los Campos de Hielo Norte y Sur, los cuales son protegidos por la Reserva de la Biosfera Laguna San Rafael y la Reserva de la Biosfera Torres del Paine en Aysén y Magallanes (también existe una pequeña porción en los lugares más elevados de la Reservas de la Biosfera Cabo de Hornos).

2.3.3 Formaciones Vegetacionales

La clasificación de Luebert & Pliscoff (2006) considera a la vegetación como símil o unidad cartográfica del concepto de ecosistema. Se considera que la vegetación es la que: a) permite la entrada de energía a los ecosistemas; b) concentra la mayor proporción de biomasa y productividad; c) refleja la influencia del complejo ambiental; y d) define la estructura espacial de los paisajes (Pliscoff & Luebert 2008: 75).

Según Pliscoff & Luebert (2008) Chile se divide en 17 formaciones vegetacionales (Figura 2.8): el Bosque caducifolio (16,3%), el Bosque esclerófilo (5,5%), el Bosque espinoso (2,8%), el Bosque laurifolio (2%), el Bosque resinoso (2,6%), el Bosque siempreverde (7,7%), el Desierto absoluto (8,8%), las Estepas y pastizales (3,4%), el Herbazal de altitud (2,2%), el Matorral arborescente (2,9%), el Matorral bajo de altitud (15,2%) (Figura 2.9), el Matorral bajo desértico (10,3%), el Matorral caducifolio (0,9%), el Matorral desértico (10,1%), el Matorral espinoso (0,4%), el Matorral siempreverde (0,4%) y la Turbera (8,5%).

La formación vegetal mejor representada por las Reservas de la Biosfera de Chile es la del Matorral siempreverde con un 54,8% ubicada solamente en la Reserva de la Biosfera Laguna San Rafael en la región de Aysén. En total, 16 de las 17 formaciones vegetacionales que proponen Pliscoff & Luebert (2008) están representadas en las Reservas de la Biosfera nacionales, exceptuando la formación del Desierto absoluto.

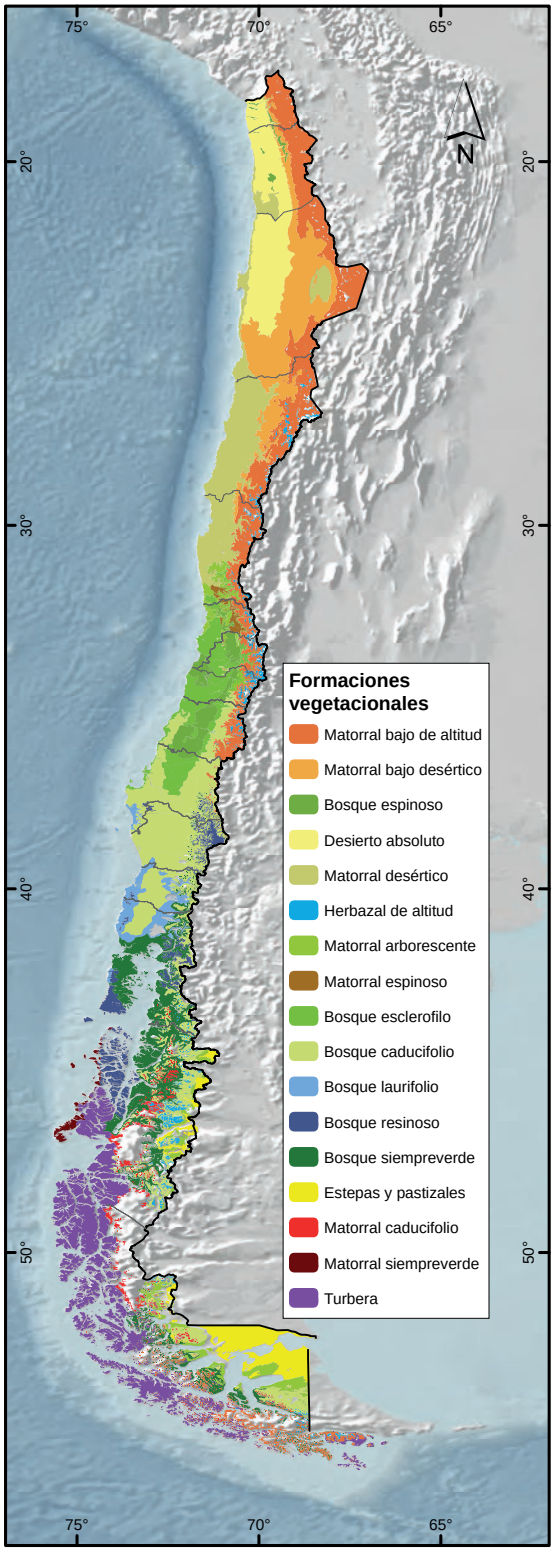


Figura 2.8 Formaciones vegetacionales de Chile. *Fuente: Pliscoff & Luebert (2008)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Del área total protegida por las Reservas de la Biosfera, la formación que predomina con mayor frecuencia es el Bosque caducifolio en las RB Nevados de Chillán, Araucarias y Bosques Templados, seguido por el Matorral bajo de altitud en las RB Lauca (donde abarca casi un 100% de la reserva) y Cabo de Hornos. Cabe señalar que a pesar de que predomina la misma formación vegetacional en estas reservas tan distantes, su composición es totalmente distinta entre sí.

Cabe mencionar que las formaciones vegetacionales insertas en la ecorregión del Matorral Chileno poseen una gran cantidad de especies de flora endémicas, por lo que Chile central mediterráneo es considerado un *hotspot* de biodiversidad (Myers 1990) y un centro global de importancia para la conservación de plantas (Davis et al. 1997). Sin embargo, la ecorregión del Matorral Chileno se encuentra muy poco representada (1,93%) en Reservas de la Biosfera y en áreas protegidas en general. Dentro de la ecorregión, dos de las formaciones más ricas en especies endémicas son el Matorral desértico y el Bosque esclerófilo (Moreira-Muñoz 2013), que se encuentran apenas representadas en un 1,9% y 5,4% respectivamente, en la RB Fray Jorge y la RB La Campana – Peñuelas. Esto plantea un gran desafío para la representatividad biogeográfica en Chile central, que por lo demás ha sufrido históricamente un gran impacto por la modificación antrópica del paisaje.

2.3.4 Pisos vegetacionales

A lo largo del país, las Reservas de la Biosfera protegen 59 pisos vegetacionales de un total de 126, es decir aproximadamente un 47% de la totalidad de ecosistemas existentes en Chile continental (Figura 2.10) (Apéndice 2.1). Hay pisos que se encuentran representados en una porcentaje cercano al 100%, como es el caso del Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Festuca scabriuscula*, presente en la RB Araucarias. El piso que se protege con mayor intensidad corresponde al Matorral bajo templado andino de *Adesmia longipes* y *Senecio bipontinii* (nº 116) con un 100% de intensidad de protección, ubicado en la RB Bosques Templados. Es necesario señalar que este piso vegeta-

Figura 2.9 Formación vegetacional del matorral bajo de altitud, y piso vegetacional del Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lucida* y *Azorella compacta*, RB Lauca. *Fotografía de A. Moreira-Muñoz*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

cional solo cuenta con una extensión de 19,65 km² a nivel nacional, lo que lo transforma en uno de los ecosistemas más reducidos de Chile. Hay también otros pisos que se encuentran protegidos en un alto porcentaje, como es el caso de los pisos de Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. obliqua* y el de *N. pumilio* y *N. obliqua* (n° 57 y 60), protegidos en la RB Corredor Nevados de Chillán, en un porcentaje de 92 y 85% respectivamente. También hay varios pisos cuya intensidad de protección bordea el 50%, como es el caso del Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lucida* y *Azorella compacta* (n° 99) en la RB Lauca. Por otro lado, hay muchos pisos que se encuentran apenas protegidos en un porcentaje mínimo, como es el caso del Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* y *Discaria articulata* (nº 114) con un porcentaje cercano a 0% de intensidad de protección, en la RB Nevados de Chillán.

2.4 Representatividad de cada Reserva de la Biosfera

A continuación se realizará una evaluación de la representatividad ecosistémica de cada Reserva de la Biosfera de Chile, presentadas de Norte a Sur.

Figura 2.10 Ejemplos de pisos vegetacionales (Luebert & Pliscoff 2006): a Bosque espinoso tropical andino de *Browningia candelaris* y *Corryocactus brevistylus*, RB Lauca; b Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *N. obliqua*, RB Nevados de Chillán; c Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Festuca scabriuscula*, RB Araucarias; d Bosque siempreverde templado de costero de *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri*, RB Cabo de Hornos. *Fotografías de A. Moreira Muñoz*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.4.1 Reserva de la Biosfera Lauca

Está ubicada dentro del cuadrante formado por las coordenadas 18° 03' S, 69° 39' O y 18° 59' S y 68° 7' O, en la región de Arica / Parinacota (Figura 2.11). Está compuesta por el PN Lauca (1.393 km^2), la Reserva Nacional Las Vicuñas (2.056 km^2) y el Monumento Natural Salar del Surire (174 km^2). Tiene una extensión aproximada de 3.623 km^2, lo que equivale a un 4,4% de la superficie que abarcan las Reservas de la Biosfera en todo el país. Se ubica en las provincias biogeográficas Surandina (98,3%) y del Desierto del Pacífico (1,7%) (Udvardy 1975). Además se encuentra en la ecorregión de la Puna seca de los Andes centrales (Dinerstein et al. 1995).

El 99,6% de la reserva está dentro de la formación vegetacional del Matorral bajo de altitud y un 0,4% a la formación de Matorral bajo desértico (Pliscoff & Luebert 2008).

Abarca siete pisos vegetacionales, de los cuales los que son protegidos con mayor intensidad son los pisos del Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lucida* y *Azorella compacta* (nº 99), el del Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lucida* y *Festuca orthophylla* (nº 100), y el Matorral bajo tropical andino de *Azorella compacta* y *Pycnophyllum molle* (nº 102) ya que protege cerca del 50% de su extensión total. El resto de los pisos tienen una intensidad de protección muy baja, que no superan el 2% (Figura 2.12).

Figura 2.11 Aspectos de conservación de la RB Lauca: a Vizcachas en bofedal de Caquena; b bofedal de Caquena; c grupo de llamas bajo los Payachatas. *Fotografías de A. Moreira Muñoz*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

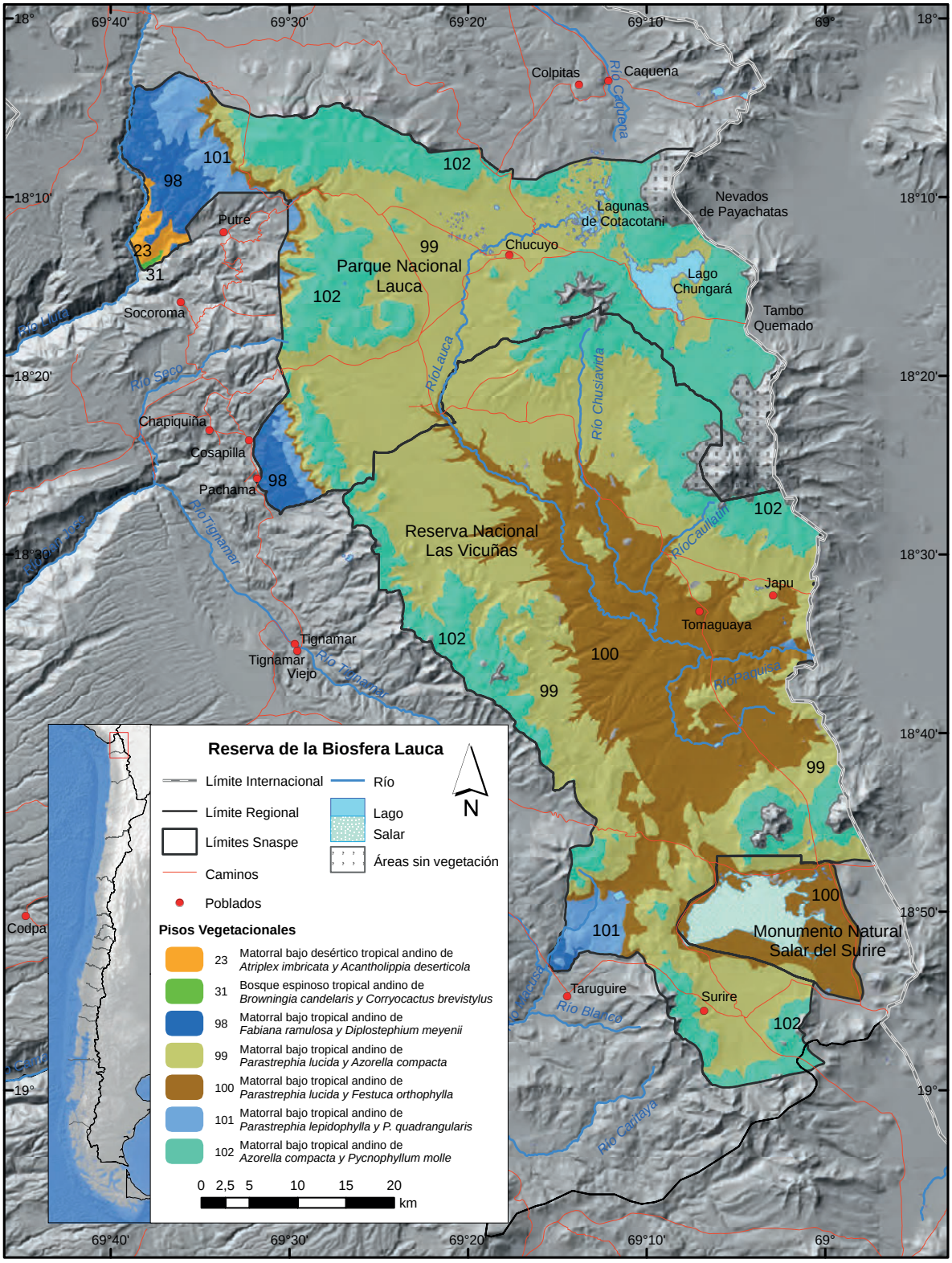


Figura 2.12 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Lauca. *Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.4.2 Reserva de la Biosfera Bosque de Fray Jorge

Se localiza en el cuadrante conformado por las coordenadas 30° 20' S, 71° 43' O y 31° 03' S y 71° 28' O, en la desembocadura del río Limarí, región de Coquimbo (Figura 2.13). El Parque Nacional Fray Jorge conforma el núcleo y tiene una extensión de 100 km^2 abarcando un 5% del total de la Reserva de la Biosfera; el área de amortiguación tiene una extensión de 257 km^2 y abarca el 19% de la Reserva de la Biosfera y la zona de transición tiene un área de 987 km^2 abarcando un 73% de la reserva. La RB se ubica en dos provincias biogeográficas: un 77% en la provincia del Desierto del Pacífico; el 23% restante está en la provincia del Esclerófilo chileno (Udvardy 1975). Además está ubicada en su totalidad dentro de la ecorregión del Matorral chileno (Dinerstein et al. 1995).

El 100% de la reserva protege la formación vegetacional del Matorral desértico (Pliscoff & Luebert 2008), abarcando cuatro pisos vegetacionales (Luebert & Pliscoff 2006), dos con influencia costera.

Respecto a la intensidad de protección de los pisos vegetacionales de esta reserva, el mejor representado a nivel nacional corresponde al Matorral desértico mediterráneo costero de *Bahia ambrosioides* y *Puya chilensis* (nº 21) con un 24% de intensidad de protección (este piso se encuentra fuertemente intervenido y en algunas zonas, el matorral ha sido totalmente reemplazado por praderas (Luebert & Pliscoff 2006).

En esta reserva se encuentra el piso vegetacional del Matorral desértico mediterráneo interior de *Heliotropium stenophyllum* y *Flourensia thurifera* (nº 19), dentro del cual se encuentra el bosque relicto de Fray Jorge, consistente en un bosque higrófilo templado, que según Luebert & Pliscoff (2006) corresponde a la vegetación intrazonal que se ubica en el "oasis de neblina" de la región. Luebert & Pliscoff (2006) definen como vegetación intrazonal aquella que depende de condiciones de suelo locales pero solo en un rango de condiciones climáticas restringido. Este piso vegetacional tiene una intensidad de protección de 13%, posicionándose en los pisos de valor intermedio en la reserva.

El piso vegetacional menos protegido corresponde al Matorral desértico mediterráneo interior de *Flourensia thurifera* y *Colliguaja odorifera* (nº 20), con una intensidad de protección inferior al 1%. Este piso vegetacional se localiza en el extremo sur de la reserva en la zona de transición, por lo que además de ser poco protegida, se encuentra en la zona de protección más permisiva de la reserva (Figura 2.14).

Figura 2.13 Aspectos de la RB Fray Jorge: **a** Matorral desértico mediterráneo costero de *Bahia ambrosioides* y *Puya chilensis* en Reserva Cerro Grande – Peña Blanca (con cactus *Neoporteria subgibbosa*); **b** bosque relicto de Fray Jorge. *Fotografías de A. Moreira Muñoz*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

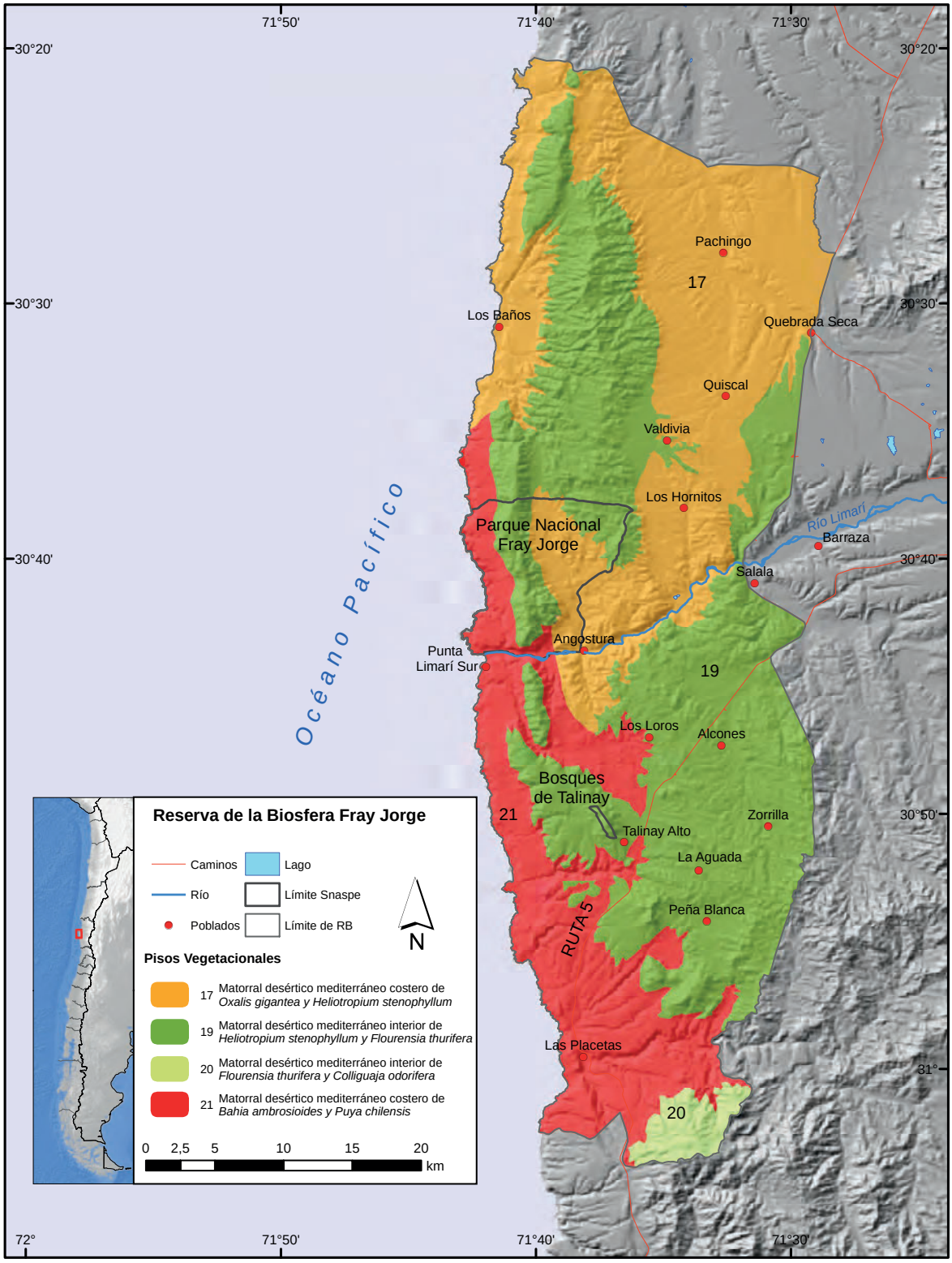


Figura 2.14 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Bosque de Fray Jorge. *Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Figura 2.15 Aspectos de la RB La Campana – Peñuelas: a matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior *Quillaja saponaria* y *Porlieria chilensis*; b Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*. *Fotografías de A. Moreira Muñoz*

2.4.3 Reserva de la Biosfera La Campana – Peñuelas

Se ubica en el cuadrante conformado por las coordenadas 32° 44' S al norte, 33° 23' S al sur, 71° 40' O al oeste y 70° 52' O al este en la región de Valparaíso. Tal como su nombre lo indica, esta Reserva de la Biosfera está compuesta por el Parque Nacional La Campana y la Reserva Nacional Lago Peñuelas; sin embargo esta Reserva de la Biosfera se encuentra zonificada y ampliada, por lo que además del área que abarcan las unidades del SNASPE (zonas núcleo), hay una zona circundante de amortiguación y una zona periférica de transición. La RB tiene una extensión aproximada de 2.400 km^2 y abarca un 2,9% del total de las Reservas de la Biosfera de Chile. Está ubicada casi en su totalidad (99,7%) en la Provincia biogeográfica del Esclerófilo chileno; mientras que el otro 0,3% restante de la reserva está ubicada en la provincia Surandina (Udvardy 1975). Además el 53% de su extensión involucra la ecorregión del Matorral chileno; por otra parte un 47% de su superficie está dentro de la ecorregión de los Bosques de lluvia invernal de Chile (Dinerstein et al. 1995).

La formación vegetacional predominante de la RB corresponde al Bosque esclerófilo, abarcando un 83% de la reserva, seguida por el Matorral arborescente, que abarca un 9%. En esta reserva comienza a aparecer el Bosque caducifolio y el Bosque espinoso, abarcando menos de un 5% de la misma (Pliscoff & Luebert 2008).

Esta RB protege seis pisos vegetacionales, de los cuales uno corresponde a la formación de Bosque espinoso, uno representa la formación de Bosque caducifolio, dos la formación de Bosque esclerófilo, uno la formación del Matorral arborescente esclerófilo y uno el Matorral bajo mediterráneo costero. Los pisos que gozan de una protección más intensa son cuatro, de menor a mayor: Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* y *Cryptocarya alba* (nº 40),

Matorral bajo mediterráneo costero de *Chuquiraga oppositifolia* y *Mulinum spinosum* (nº 111), Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum* (nº 46) y Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus* (nº 39), mientras que los de menor intensidad corresponden a el Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* y *Prosopis chilensis* (nº 32) y al Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* y *Porlieria chilensis* (nº 37) (Figuras 2.15, 2.16).

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

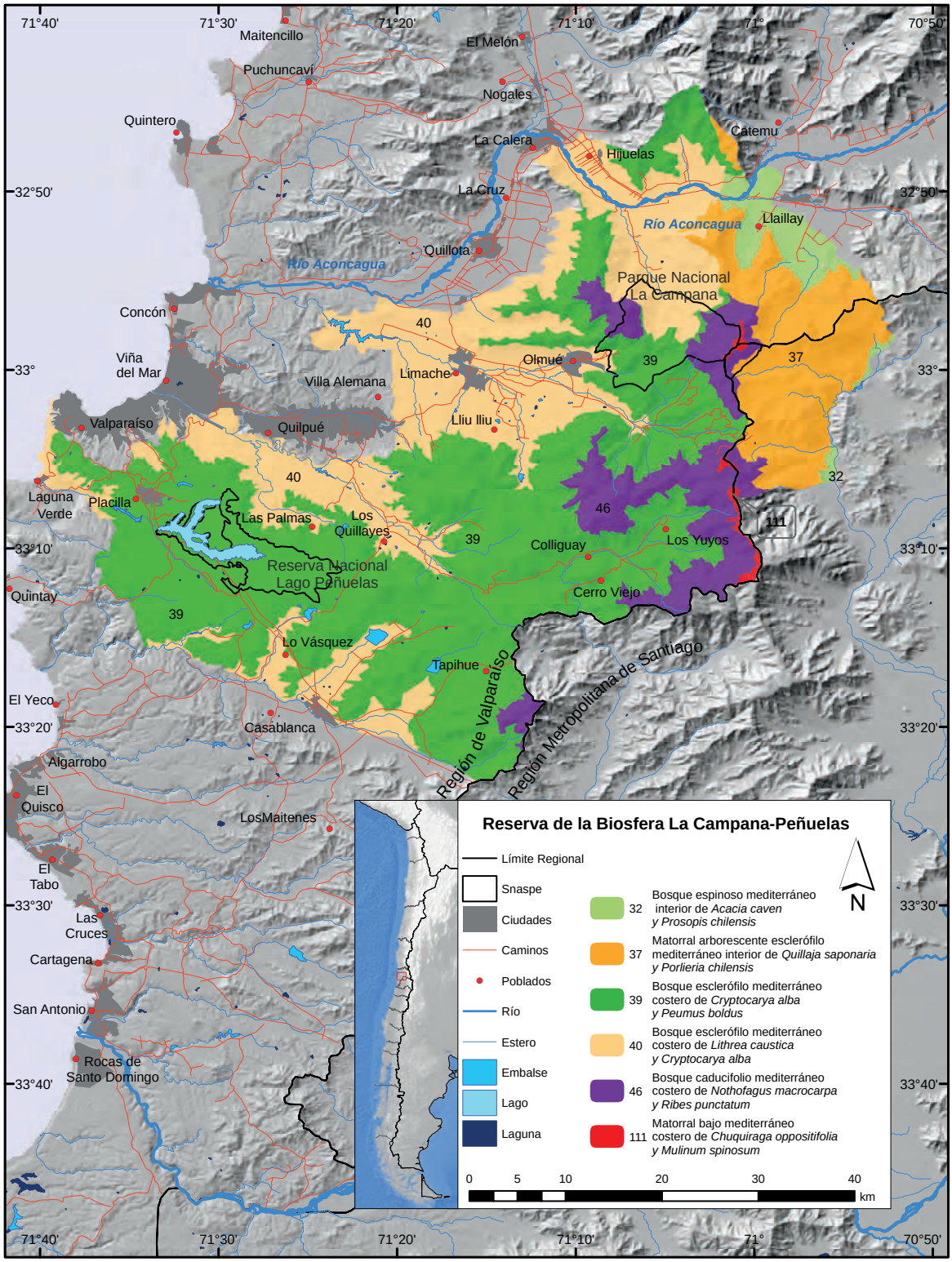


Figura 2.16 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera La Campana – Peñuelas.
Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.4.4 Reserva de la Biosfera Archipiélago Juan Fernández

El archipiélago Juan Fernández está localizado a poco más de 650 km al oeste de las costas chilenas alrededor de la latitud 33° 40' S. Está compuesto por tres islas principales y varios islotes menores. Estas islas principales son la isla Robinson Crusoe o Masatierra (de 48 km^2), ubicada a 667 km al oeste de la costa de Chile (entre 33° 36'–33° 43' S y 78° 46'–78° 57' O), la isla Santa Clara (2,2 km^2) ubicada a 1,5 km al sur oeste de la isla Robinson Crusoe y la isla Marinero Alejandro Selkirk o Masafuera (50 km^2) ubicada a 187 km al Oeste de la isla Robinson Crusoe (entre 33° 43'–33° 48' S y 80° 45'–80° 50' O).

Figura 2.17 Matorral de helechos en Isla Alejandro Selkirk. *Fotografía de S. Elórtegui Francioli*

Este grupo de islas fue declarado como Parque Nacional el año 1935 y fue nominado como Reserva de la Biosfera el año 1977 por UNESCO, como representante de la Provincia biogeográfica de Islas Chilenas del Pacífico (Udvardy 1975). Según la clasificación nacional (Gajardo 1994) se encuentra en la región vegetacional del Bosque laurifolio al igual que la RB Bosques Templados (Araya 2009).

El área protegida constituye el 96% de la totalidad del archipiélago sin contar las áreas pobladas ni el aeródromo de Robinson Crusoe. A diferencia del resto de las RB mencionadas anteriormente, en esta RB no se utilizó los pisos vegetacionales como unidad comparativa, debido a que dicha clasificación se limita al territorio continental. Otro motivo son los altos valores de endemismo de flora que posee el archipiélago, lo que hace que sus unidades vegetacionales sean únicas en todo el mundo; por este motivo es posible decir que la intensidad de protección de estas unidades llega al 100%. En la clasificación de Gajardo (1994) se denomina como Bosque laurifolio ya que las condiciones de humedad de la vegetación dominante de las islas son similares a las de los Bosques templados lluviosos y comparten ciertos elementos a nivel de géneros y especies. La vegetación del archipiélago es tan particular que ha sido designada con su propio nombre: *Myrtisilva* (Danton 2006) (Figura 2.18); ello debido a la dominancia de dos especies arbóreas endémicas de la familia de las Mirtáceas: la luma de Masatierra (*Nothomyrcia fernandeziana*) en la Isla de Robinson Crusoe y la luma de Masafuera (*Myrceugenia schulzei*) en la isla de Alejandro Selkirk. Esta última isla, más alejada del continente, alcanza mayor altitud y posee además formaciones de helechos arborescentes muy características (Greimler et al. 2013, Moreira-Muñoz & Elórtegui 2013) (Figura 2.17). El archipiélago en su conjunto protege 128 especies endémicas, lo cual es considerado uno de los números más altos a escala mundial, tomando en cuenta la reducida superficie de las islas. Gran parte del archipiélago se encuentra muy amenazado por especies de flora y fauna invasoras, y es el territorio chileno que ha sufrido más extinciones en tiempos históricos (ver Capítulo 6).

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

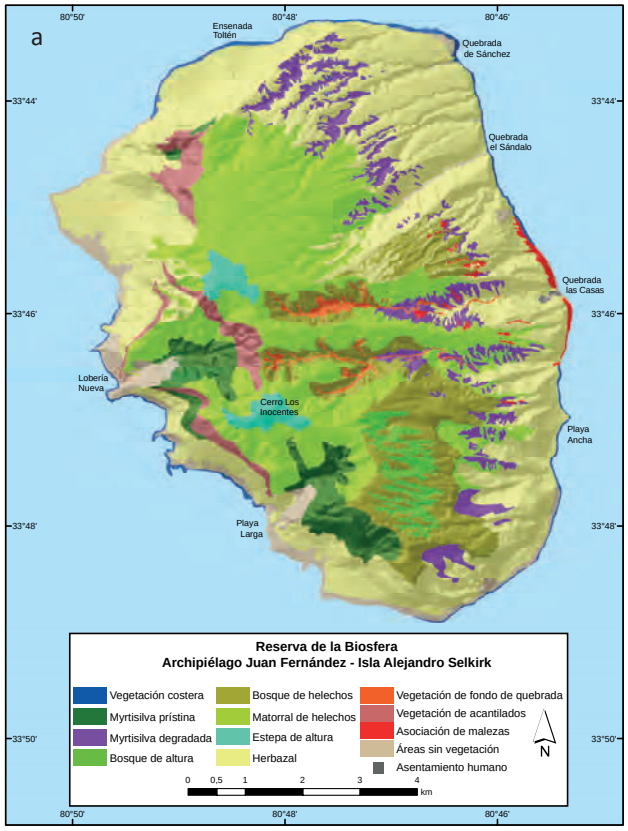
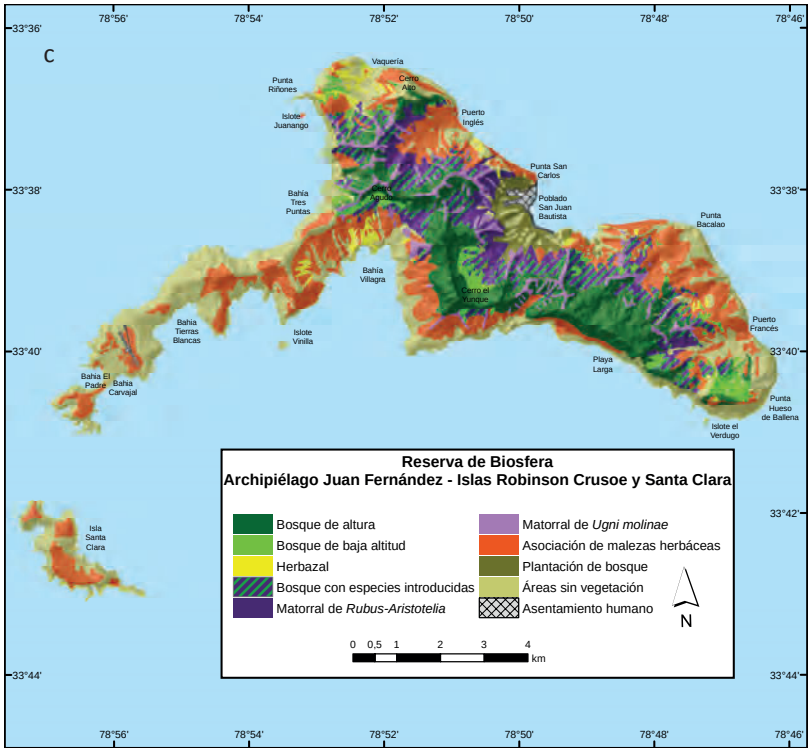


Figura 2.18 Unidades de vegetación de la RB Archipiélago Juan Fernández: **a** Isla Alejandro Selkirk; **b** Myrtisilva fernandeziana en Isla Robinson Crusoe; **c** vegetación de la Isla Robinson Crusoe. *Cartografía: Juan Troncoso, adaptado de Moreira-Muñoz & Elórtegui (2013). Fotografía de Hermann Manríquez*



© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.4.5 Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja

Se localiza en el cuadrante conformado por las coordenadas 36° 21' S al norte, 37° 39' S al sur, 71° 45' O al oeste y 71° 00' al este en la Cordillera de los Andes de la región del Biobío (Figura 2.19). Tiene una extensión aproximada de 5.800 km^2, abarcando un 6,9% de las Reservas de la Biosfera en Chile. Los núcleos de esta reserva corresponden a la Reserva Nacional Huemules de Niblinto, el Santuario de la Naturaleza Huemules de Niblinto, la Reserva Nacional Ñuble y el Parque Nacional Laguna del Laja. Estas unidades núcleo están rodeadas por una zona de amortiguación de 3.900 km^2 y una zona de transición de 740 km^2 aprox. La RB está por completo dentro de la provincia Surandina (Udvardy 1975). Además está ubicada en su totalidad dentro de la ecorregión de los Bosques templados de Valdivia (Dinerstein et al. 1995).

El 92% de esta RB abarca la formación del Bosque caducifolio, mientras que un 7% abarca el Matorral bajo de altitud (Pliscoff & Luebert 2008), protegiendo 10 pisos vegetacionales en total (Luebert & Pliscoff 2006).

La intensidad de protección se eleva a valores mucho mayores que los de las reservas anteriormente mencionadas (exceptuando Juan Fernández), llegando a valores de 91,85% en el caso del piso correspondiente al Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. obliqua* (nº 57), lo que es un buen indicador, ya que de los once pisos que protege la RB, cinco superan el 20% de intensidad de protección. Los pisos que sufren de la intensidad de protección más baja son seis y no superan el 4% siendo el caso más crítico el del Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* y *Discaria articulata* (nº 114) cuya intensidad de protección es inferior al 1% (Figura 2.20).

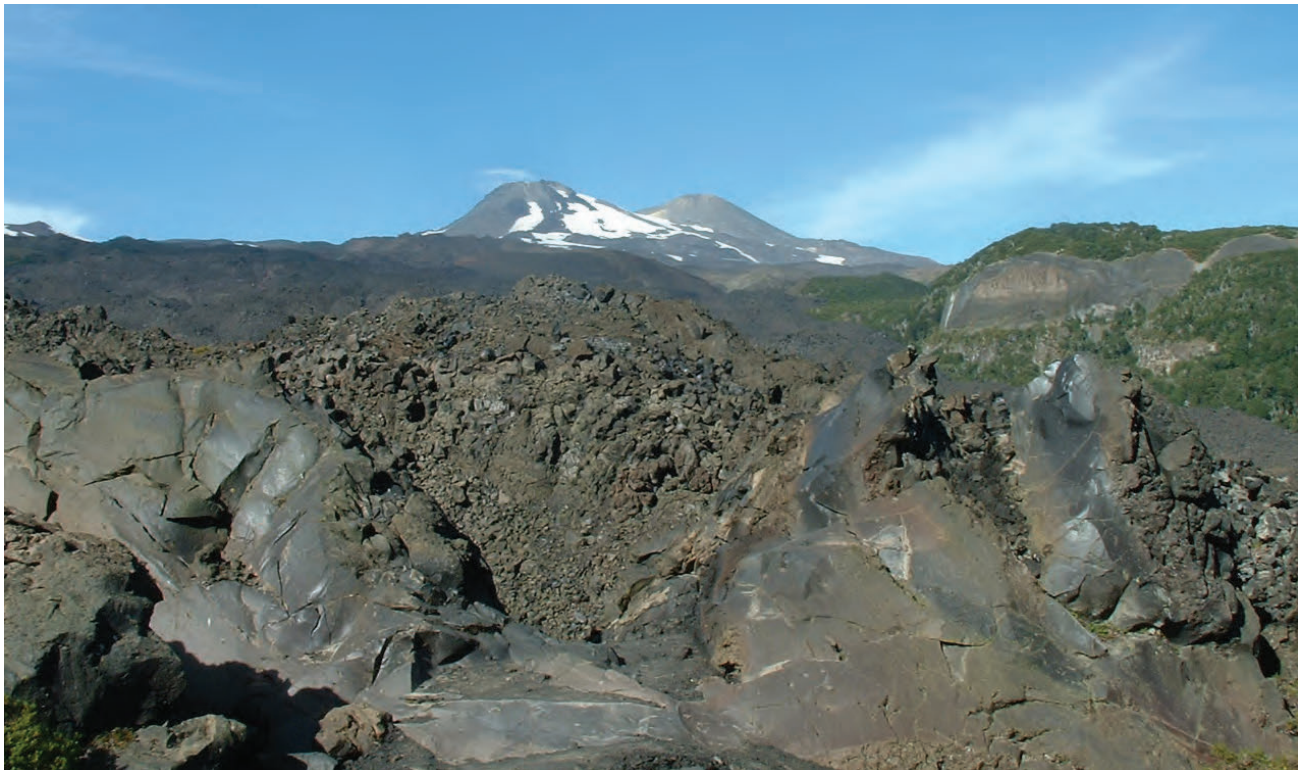


Figura 2.19 Depósito volcánicos y bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Azara alpina*, RB Nevados de Chillán. *Fotografía de A. Moreira-Muñoz*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

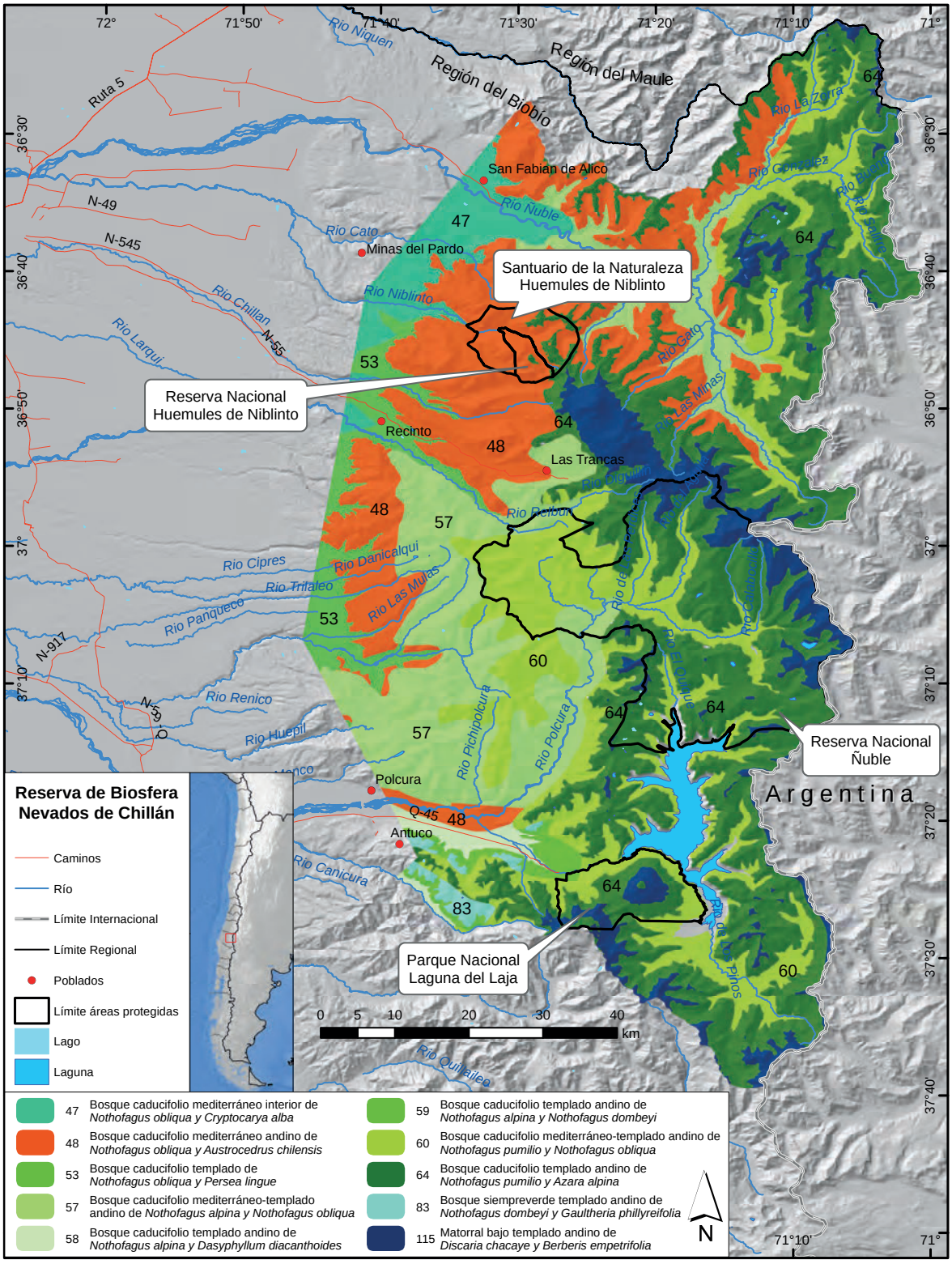


Figura 2.20 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja.
Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Figura 2.21 Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* (roble y laurel).
Fotografía de A. Moreira- Muñoz

2.4.6 Reserva de la Biosfera Araucarias

Ubicada en el cuadrante conformado por las coordenadas 37° 59' S en el norte, 39° 38' S en el sur, 70° 49' O en el este y 72° 16' O en el oeste. Se ubica en toda la cordillera de los Andes de la región de la Araucanía. La RB Araucarias tiene una extensión aproximada de 11.400 km^2, abarcando un 13,7% del total de las RB de Chile. Sus núcleos corresponden a las Reservas Nacionales Malleco, Nalcas, Malalcahuello, Alto Biobío, China Muerta y Villarrica; y a los Parques Nacionales Tolhuaca, Conguillío y Huerquehue. Es importante señalar, que ciertas extensiones de las Reservas Nacionales Malleco, Alto Biobío y Villarrica no están establecidas como zonas núcleo debido a la degradación que han sufrido estos últimos años (Capítulo 8).

La RB Araucarias se ubica casi completamente (99%) en la Provincia Surandina, mientras que el 1% restante de la reserva está dentro de la Provincia del Bosque valdiviano (Udvardy 1975). Además está en un 98% dentro de la ecorregión de los Bosques templados de Valdivia; además un 2,7% de la superficie de la RB está dentro de la ecorregión del Matorral chileno (Dinerstein et al. 1995).

La formación vegetacional del Bosque caducifolio es predominante, sin embargo un 30% de la RB corresponde al Bosque resinoso, que es la formación a la cual pertenecen los pisos vegetacionales en los que predomina *Araucaria araucana.* La RB protege 10 pisos vegetacionales cuyas intensidades de protección superan los valores de la reserva anteriormente mencionada. El piso correspondiente al Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Festuca scabriuscula* (nº 77) posee una intensidad de protección del 99%, siendo uno de los pocos pisos que está protegido casi en su totalidad. Esta RB posee 3 pisos que tienen una intensidad de protección superior al 50% y la mayoría supera el 15% de intensidad de protección; sin embargo 2 no superan el 4% de intensidad de protección siendo el menor protegido el piso del Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus pumilio* y *N. obliqua* (nº 60) con un 3,04% (Figuras 2.21, 2.22).

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

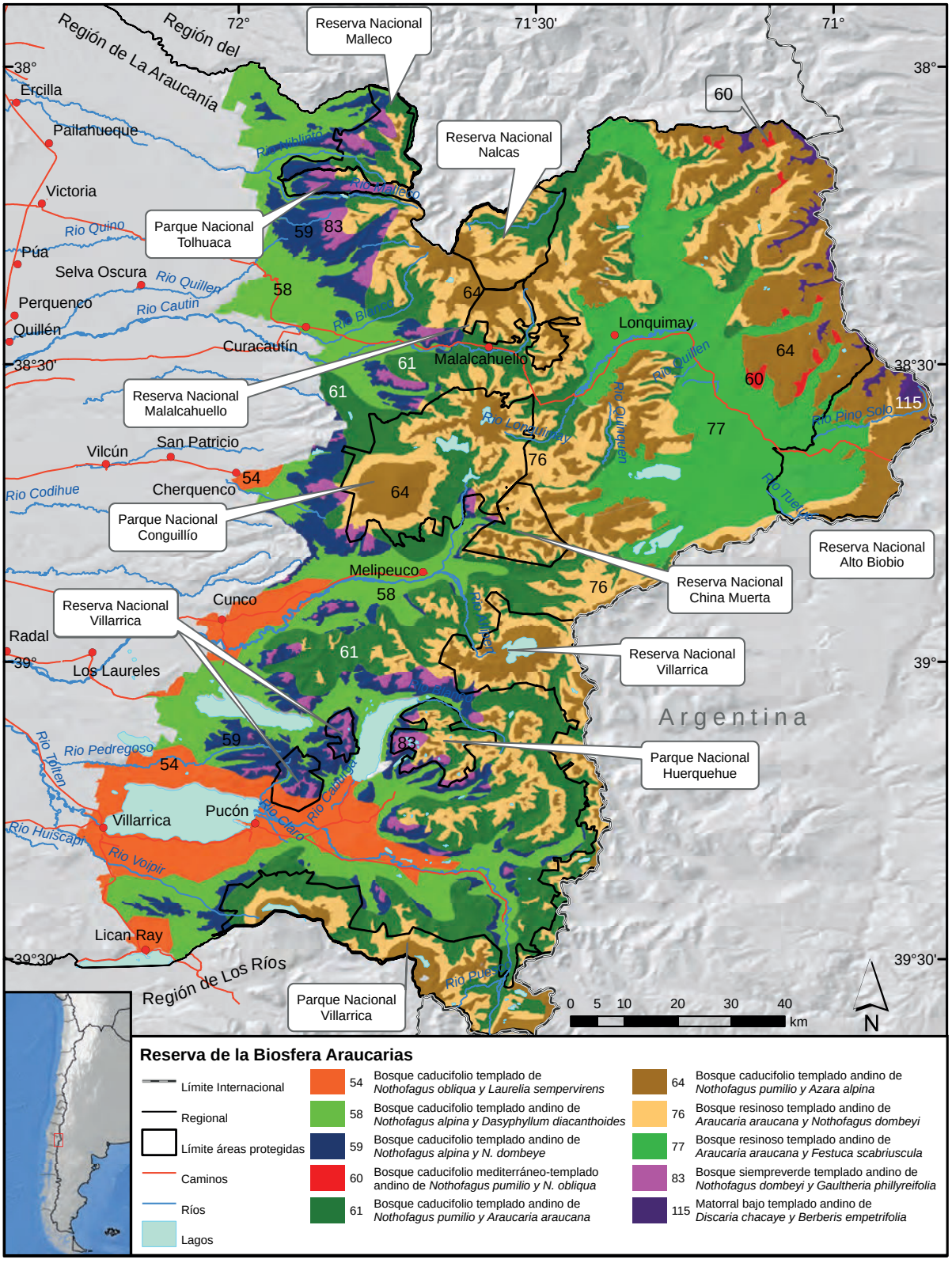


Figura 2.22 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Araucarias. *Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.4.7 Reserva de la Biosfera Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes

Ubicada en el cuadrante conformado por las coordenadas 39° 24' S en el norte, 71° 35' O en el este, 43° 19' S en el sur y 72° 52' O en el oeste, en la cordillera de los Andes de las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Abarca aproximadamente 21.700 km^2 y es la RB con mayor extensión continental de Chile, abarcando un 26% del área de todas las RB de Chile. Sus zonas núcleo están constituidas por los Parques Nacionales Puyehue, Vicente Pérez Rosales, Alerce Andino y Hornopirén y las Reservas Nacionales Villarrica, Mocho Choshuenco, Llanquihue y Futaleufú. Una parte importante de la parte sur de la RB, en sus zonas de amortiguación y transición, coincide espacialmente con el Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín, que con sus 2.876 km^2 es el de mayor superficie de Chile y posiblemente una de las mayores áreas silvestres protegidas privadas del mundo. Un 65% de la RB Bosques Templados está en la provincia Surandina, mientras que el 35% restante de la reserva está dentro de la provincia del Bosque valdiviano (Udvardy 1975). Además está en su totalidad dentro de la ecorregión de los Bosques templados de Valdivia (Dinerstein et al. 1995).

Figura 2.23 Bosque resinoso templado andino de *Fitzroya cupressoides* (Alerce). *Fotografía de María Castro*

Las formaciones vegetacionales del Bosque caducifolio y el Bosque siempreverde son las predominantes en la RB (37% y 36% respectivamente), además están presentes las formaciones de Bosque resinoso (Figura 2.23) y Bosque laurifolio (16% y 11% respectivamente) haciendo de ésta la RB más rica en ecosistemas terrestres (Pliscoff & Luebert 2008). Protege 19 pisos vegetacionales; ocho de estos pisos corresponden a la formación del Bosque caducifolio, uno del Bosque laurifolio, tres del Bosque resinoso, cinco del Bosque siempreverde, uno del Matorral bajo y uno del Herbazal (Luebert & Pliscoff 2006).

La intensidad de protección en esta RB es mayor aún que en la RB Araucarias. Existen en ella cuatro pisos vegetacionales que superan el 90% de intensidad de protección, uno llegando incluso al 100%: el Matorral bajo templado andino de *Adesmia longipes* y *Senecio bipontinii* (nº 116). Solo seis pisos vegetacionales están bajo el 4% y el resto está sobre el 10%. El piso con menor intensidad de protección corresponde al Herbazal templado andino de *Nassauvia dentata* y *Senecio portalesianus* (nº 121) (Figura 2.24).

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

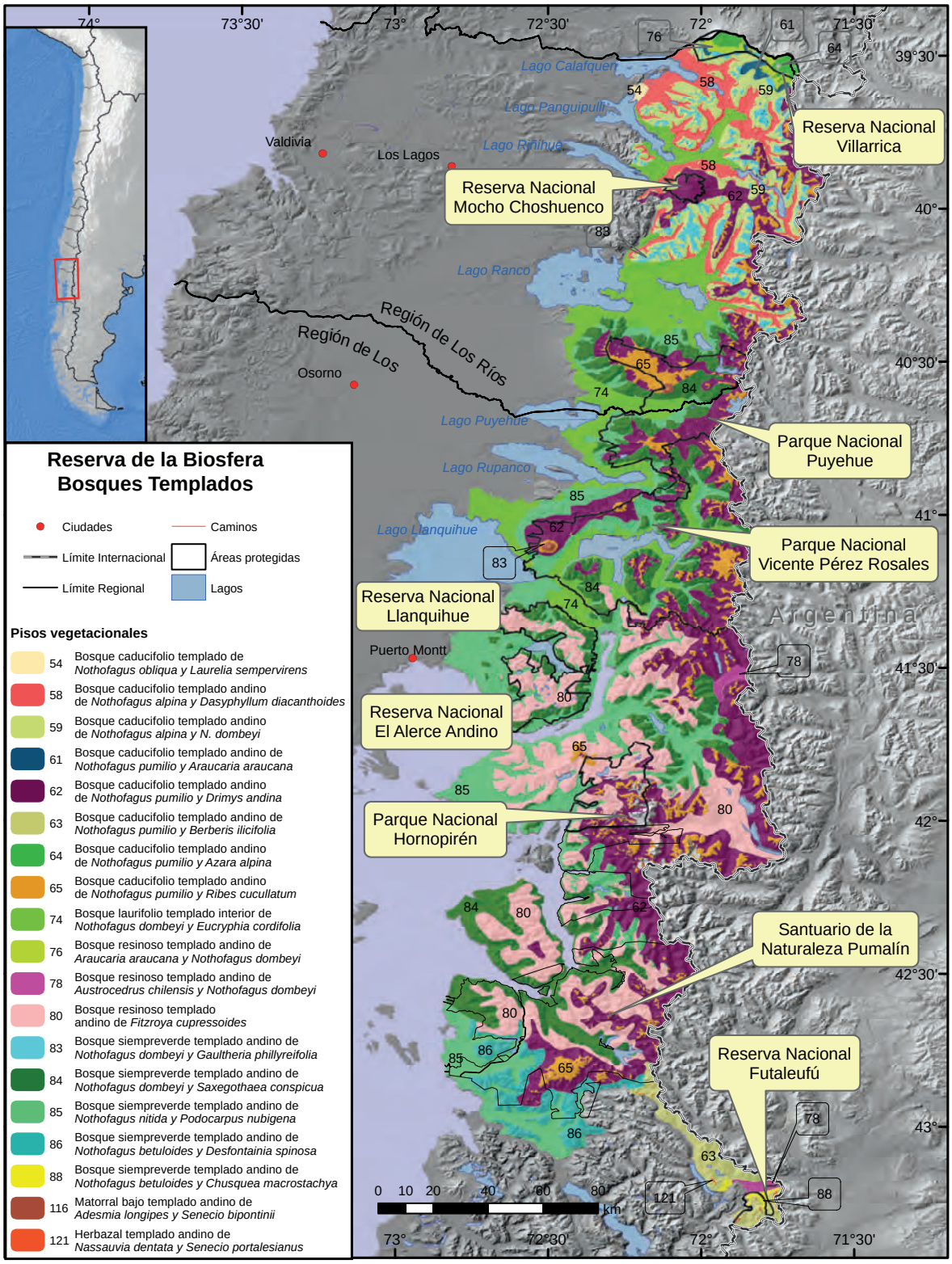


Figura 2.24 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes.
Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Figura 2.25 Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus betuloides* y *Desfontainia spinosa. Fotografía de A. Moreira Muñoz*

2.4.8 Reserva de la Biosfera Laguna San Rafael

Está ubicada en el cuadrante de coordenadas 46° 12' S en el norte, 47° 45' S en el sur, 72° 40' O en el este y 75° 38' en el oeste, en la región de Aysén. Está conformada solo por el Parque Nacional Laguna San Rafael. Su extensión es de 16.989 km^2 y corresponde al 20,5% de la extensión de todas las RB de Chile. Se ubica casi por completo en la Provincia del Bosque valdiviano (99,4%); mientras que el 0,5% restante de la reserva está dentro de la Provincia de *Nothofagus* chilenos (Udvardy 1975). Por otra parte involucra a tres ecorregiones: Bosques templados de Valdivia (38%), Bosques subpolares magallánicos (25%), Estepa patagónica (12%), más la unidad de Hielo y nieve (25%) (Dinerstein et al. 1995).

La formación vegetacional predominante en la RB corresponde a la de Turberas, abarcando un 44% de la RB, seguido por la formación del Bosque siempreverde (Figura 2.25) que cubre un 17%; además se encuentran presentes el Matorral caducifolio y el Bosque caducifolio (11% ambos) (Pliscoff & Luebert 2008).

Protege a nueve pisos vegetacionales de los cuales dos corresponden al Bosque caducifolio, dos a la formación del Matorral caducifolio, dos a la formación del Bosque siempreverde, uno al Matorral siempreverde, uno a las Turberas y uno al Herbazal. Respecto a la intensidad de protección, el piso que goza de mayor intensidad de protección es el Matorral siempreverde templado costero de *Pilgerodendron uvifera* y *Nothofagus nitida* (nº 93) con un 53%. Seis de estos pisos están en el rango del 8% al 17% y dos están entre el 0,9 y el 1,5. El piso que sufre de la menor intensidad de protección de la reserva corresponde al Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Berberis ilicifolia* (nº 63) con un 0,9% de toda su extensión protegido (Figura 2.26).

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

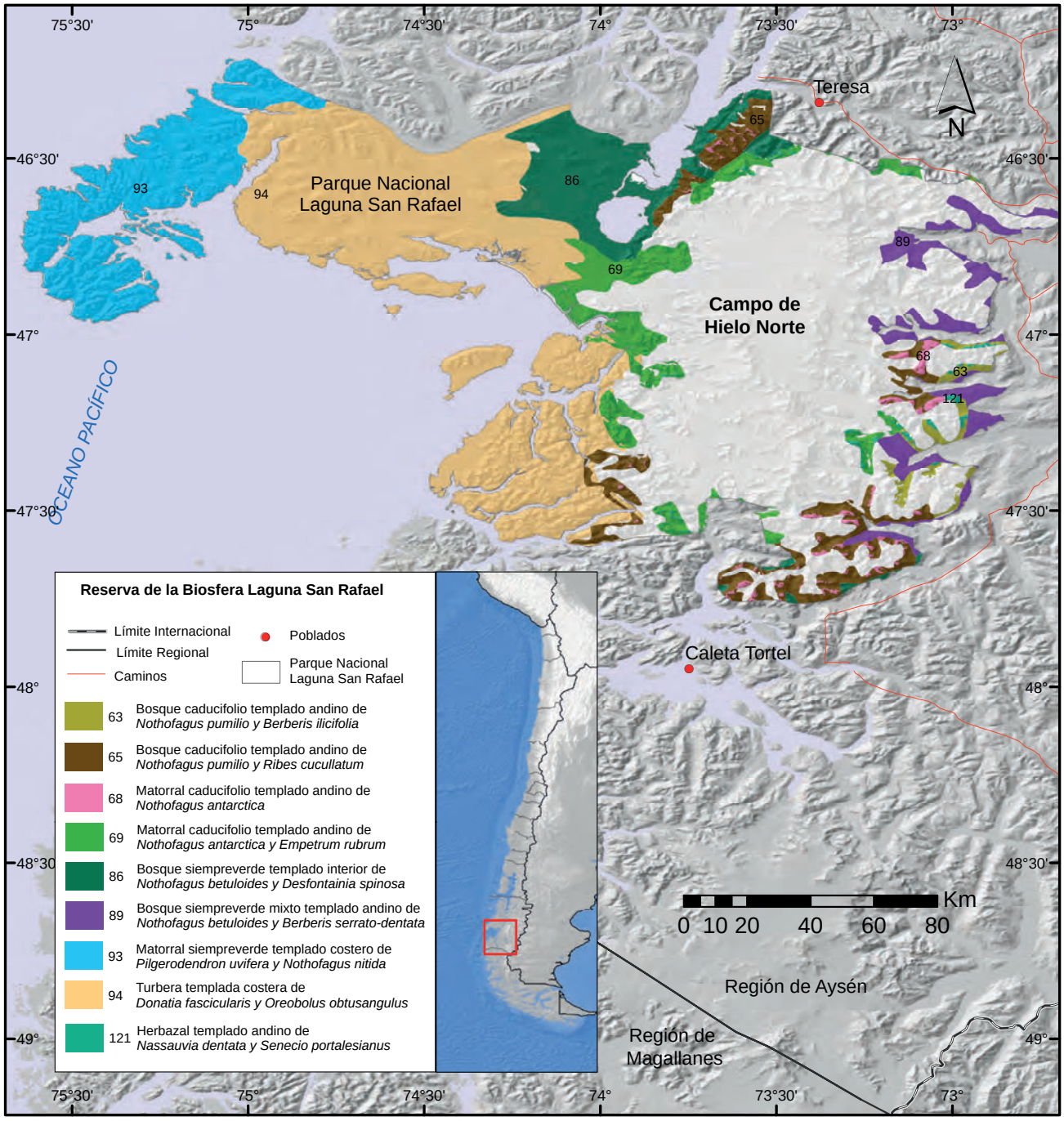


Figura 2.26 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Laguna San Rafael. *Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.4.9 Reserva de la Biosfera Torres del Paine

Se ubica en el cuadrante formado por las coordenadas 50° 44' S en el norte, 51° 19' S en el sur, 72° 35' O en el este y 73° 30' O en el oeste, en la región de Magallanes. No ha sido sometida al proceso de zonificación de RB, por lo que solamente está constituida por el Parque Nacional Torres del Paine. Con una extensión aproximada de 2.300 km^2 abarca un 2,74% de la totalidad de las RB de Chile.

Un 98% de la RB Torres del Paine está dentro de la Provincia de *Nothofagus* chilenos; el 2% restante de la RB está en la Provincia Surandina (Udvardy 1975). También está ubicada en tres ecorregiones: los Bosques subpolares magallánicos (54%), la ecorregión de Pastizales patagónicos (32%), y la unidad de Hielo y nieve (13%) (Dinerstein et al. 1995).

La formación vegetacional predominante corresponde al Matorral arborescente abarcando un 55% de la reserva (Pliscoff & Luebert 2008).

La RB Torres del Paine protege un total de siete pisos vegetacionales, de los cuales dos pertenecen a la formación del Bosque caducifolio, uno al Matorral caducifolio, uno al Matorral arborescente, uno al Bosque mixto, uno al Herbazal y uno a la Estepa. La reserva posee una intensidad de protección relativamente alta a pesar de su área relativamente reducida. Protege un 9% del piso de Matorral arborescente caducifolio templado-antiboreal andino de *Nothofagus antarctica* y *Chiliotrichum diffusum* (nº 71). El piso con menor intensidad de protección es el Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Chiliotrichum diffusum* (nº 66) con una intensidad de protección cercana a 0% (Figuras 2.27, 2.28).

Figura 2.27 Flor de las cascadas (*Ourisia ruelloides*) y *Chiliotrichum diffusum*; esta última especie es dominante en varios pisos de vegetación de la RB Torres del Paine. *Fotografías de M. Teresa Eyzaguirre*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

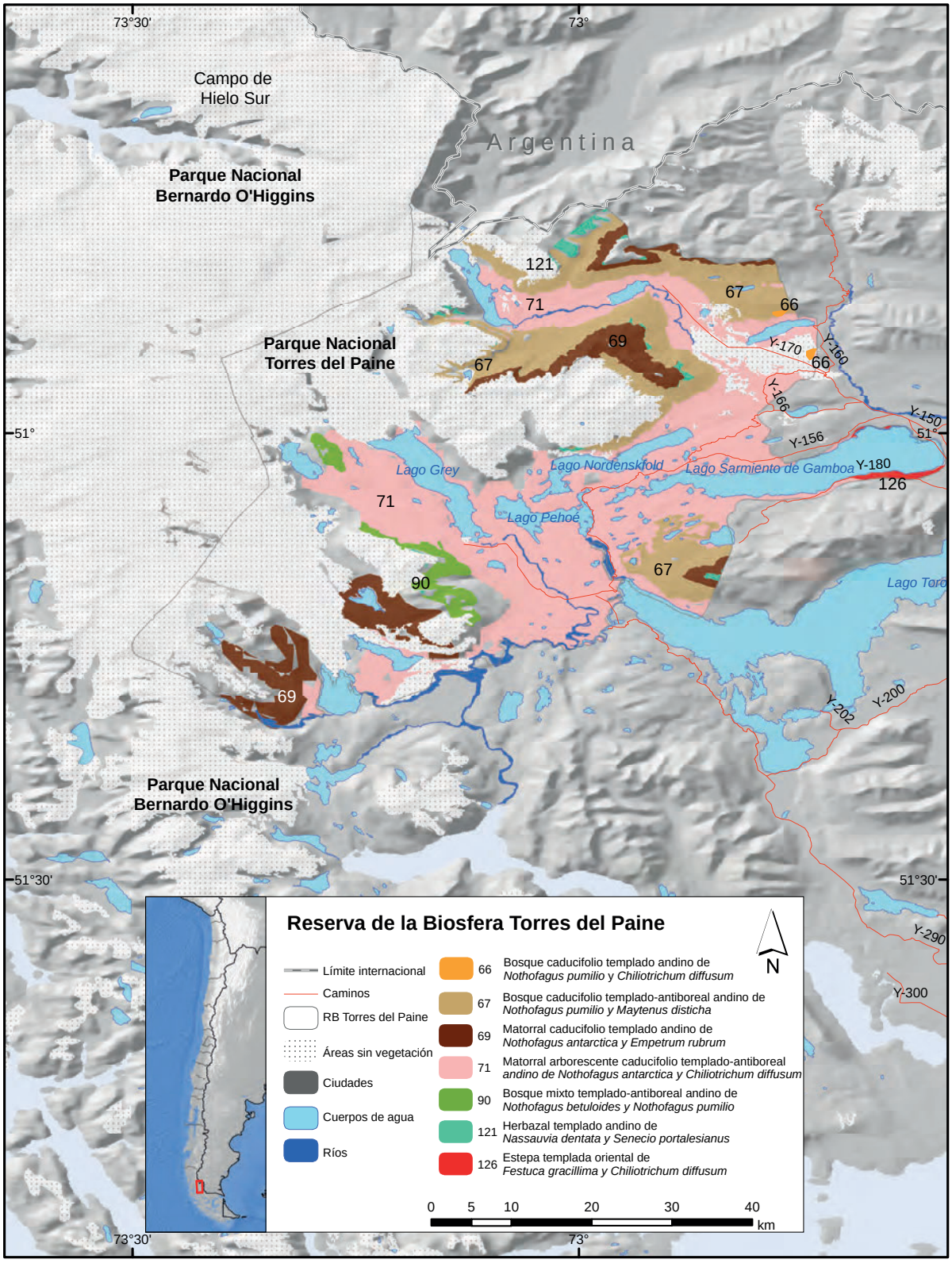


Figura 2.28 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Torres del Paine. *Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Figura 2.29 Bosque siempreverde templado costero bajo la Cordillera Darwin, canal Beagle, RB Cabo de Hornos.
Fotografía de Jeff Johnson

2.4.10 Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos

La más austral de las RB de Chile (y del mundo) se ubica en el cuadrante conformado por las coordenadas 54° 04' S en el norte, 56° 05' S en el sur, 66° 16' O en el este y 72° 18' O en el oeste, en la región de Magallanes. Tiene una extensión total de 48.843 km^2, incluyendo el ambiente marino; para este análisis solo se consideran las áreas continentales, estimadas en 18.983 km^2, abarcando un 22,8% del total de las RB de Chile. Sus zonas núcleo corresponden a los Parques Nacionales Alberto de Agostini y Cabo de Hornos, los cuales abarcan un 70% de la RB.

Un 85% de la RB Cabo de Hornos está ubicada en la Provincia de *Nothofagus* chilenos, mientras que el 15% restante de la RB está dentro de la Provincia Insulantártica. La RB Cabo de Hornos está ubicada además en la ecorregión de los Bosques subpolares magallánicos (90%) y una pequeña porción, en la unidad de Hielo y nieve (10%) (Dinerstein et al. 1995).

Las principales formaciones vegetacionales de la Reserva de la Biosfera son el Matorral bajo de altitud, las Turberas, el Bosque siempreverde (Figura 2.29) y el Herbazal (45%, 33%, 15% y 8% respectivamente) (Pliscoff & Luebert 2008).

Dentro de los límites de la RB se protegen seis pisos vegetacionales, de los cuales dos representan a la formación vegetacional Bosque siempreverde, dos a la formación de Turberas, uno al Matorral bajo y uno al Herbazal. Respecto de la intensidad de protección de la RB, es posible afirmar que posee valores relativamente altos, siendo el piso de intensidad de protección más alto el Herbazal antiboreal andino de *Nassauvia pygmaea* y *N. lagascae* (nº 122) con un 72,89% de su extensión total. Cinco de seis pisos vegetacionales de la reserva tienen valores de intensidad de protección superiores al 13%. El piso con menor intensidad de protección corresponde al Bosque siempreverde templado costero de *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri* (nº 92) con un 7,6% de intensidad de protección (Figura 2.30).

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

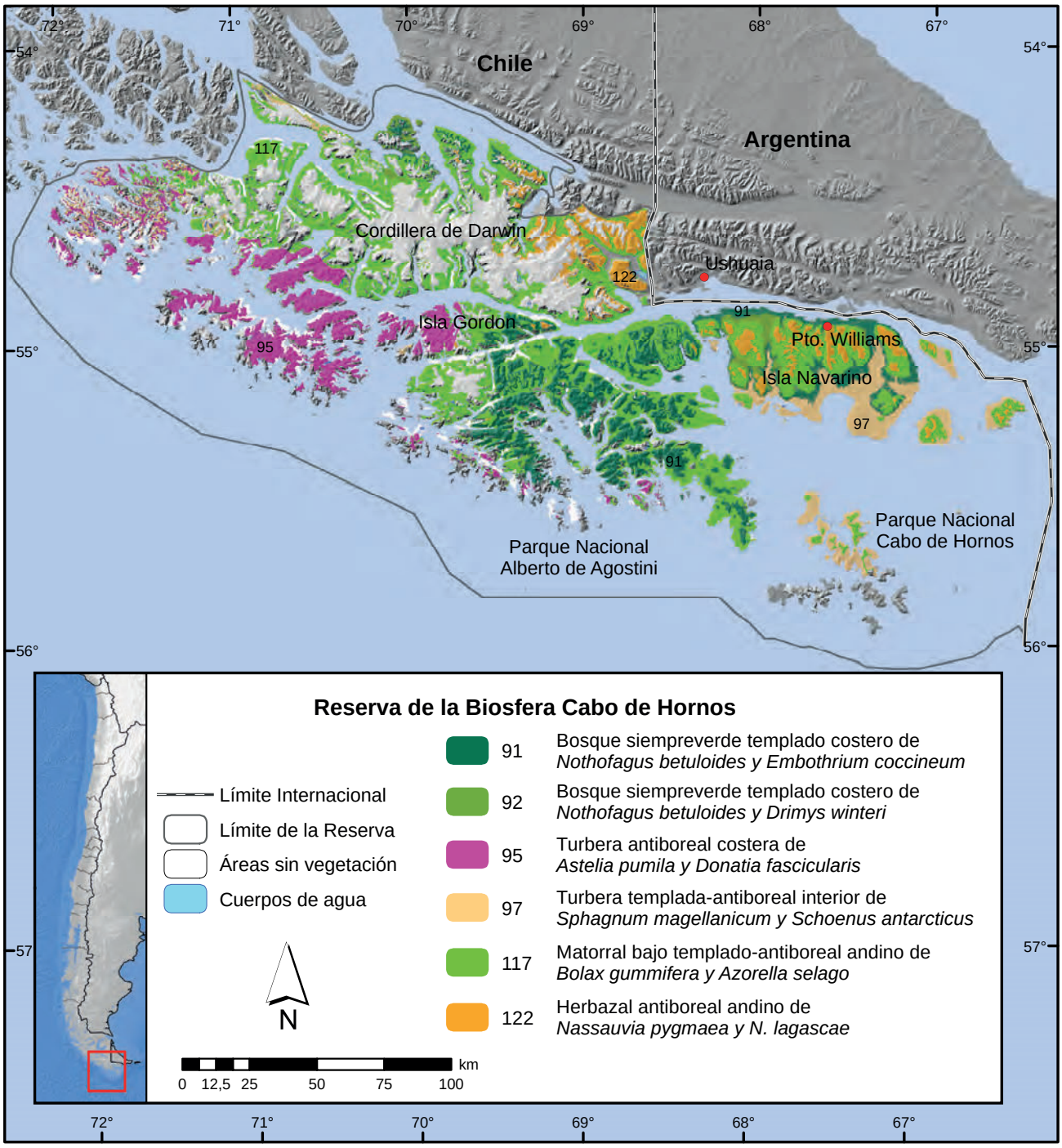


Figura 2.30 Pisos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos. *Fuente pisos de vegetación: Luebert & Pliscoff (2006)*

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.5 Comentario

El análisis de representatividad biogeográfico-ecosistémica ha sido realizado anteriormente por Luebert & Becerra (1998) en base a las formaciones vegetales de Gajardo (1994) y por Luebert & Pliscoff (2006) en base a su propia clasificación de formaciones y pisos vegetacionales. Recientemente el análisis fue complementado sobre la base de distintos escenarios de conservación (Pliscoff & Fuentes-Castillo 2011) (ver Recuadro 13.2). El análisis presentado aquí en cuanto a la representatividad biogeográfica de las Reservas de la Biosfera es relevante puesto que ellas ocupan aproximadamente un tercio del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) (Tabla 2.1). Si se trabaja en serio en pro de transitar efectivamente en las zonas de amortiguación y transición hacia acciones de desarrollo sustentable en concordancia con la protección de la biodiversidad, el potencial aporte de las Reservas de la Biosfera tanto al país como a la región sudamericana es tremendo.

Esto sugiere la necesidad de profundizar en investigaciones de detalle de las superficies protegidas y elementos protegidos en función de la zonificación de cada reserva. No se debiera interpretar la zonificación como un mero ejercicio académico o técnico de bajo valor de aplicación; todo lo contrario: se debe avanzar en propuestas específicas de actividades apropiadas recomendables y armónicas con la labor de conservación al interior de las distintas zonas dentro de las Reservas de la Biosfera (Araya 2009). Al mismo tiempo es necesario establecer propuestas de zonificación para las Reserva de la Biosfera Lauca, Laguna San Rafael y Torres del Paine, ya que mientras carezcan de este instrumento de planificación, estarán vulnerables a las deficiencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), como en el caso de la Reserva de la Biosfera San Rafael que actualmente se encuentra amenazada en su sector suroriental por el proyecto HidroAysén (Fundación Terram 2011); o el caso de la Reserva de la Biosfera Lauca, que periódicamente se somete a evaluación para una posible desafectación de 40.000 ha de superficie que permitirían el desarrollo de proyectos mineros (Liberona 2010).

Elementos importantes a considerar cuando se planifica un sistema de reservas son el tamaño de las áreas protegidas, su forma (relación entre superficie y perímetro, lo cual define su permeabilidad a los efectos externos al área protegida), su heterogeneidad ecosistémica interna y su grado de conectividad con otras reservas. Considerar las áreas protegidas como unidades aisladas del resto del territorio es a largo plazo ineficiente (Mardones 1999), lo que sugiere una planificación del territorio que considere la conservación de la biodiversidad no solo en núcleos aislados sino también en las zonas de amortiguación y transición. El aporte de las áreas protegidas privadas y las actividades de turismo sustentable, especialmente en un territorio tan diverso en paisajes como lo es Chile, podría llevar realmente a un cambio de paradigma en la relación cultura-naturaleza en el devenir de este siglo.

2.6 Agradecimientos

A Patricio Pliscoff por comentarios a la versión preliminar del capítulo. Proyecto Fondecyt nº 1120448 (2012–2014) “Geografía Botánica Aplicada”.

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

2.7 Referencias

Arancio G, Jara P, Marticorena C, Squeo F (2004) Flora de las cumbres de la Cordillera de la Costa en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge. En: FA Squeo, JR Gutiérrez, IR Hernández (eds) *Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge*. Ediciones Universidad de La Serena 4: 71–92

Araya P (2009) *El modelo de Reserva de Biosfera e instrumentos para su utilización sostenible. El caso de Chile*. Documento de trabajo 39. Montevideo, UNESCO

Arroyo MTK, Matthei O, Muñoz-Schick M, Armesto JJ, Pliscoff P, Pérez F, Marticorena C (2005) Flora de cuatro reservas nacionales en la Cordillera de la Costa, 35°–36° S, VII Región, Chile y su papel en la protección de la biodiversidad regional. En: C Smith, JJ Armesto, C Valdovinos (eds) *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago: 225–235

CBD (2004) *Strategic Plan: Future evaluation of progress.* Disponible en línea en [http://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-07]

CBD (2012) *The Strategic Plan for Biodiversity 2011–20,* the Aichi Biodiversity Targets, and National Implementation – a global update. Disponible en línea en en [http://www.CONAF.cl/incendios-forestales/prevencion-de-incendios-forestales/proteccion-SNASPE/]

CONAF (2013) *Protección SNASPE.* Disponible en línea en [http://www.CONAF.cl/incendios-forestales/prevencion-de-incendios-forestales/proteccion-SNASPE/]

Danton P (2006) La *myrtisylve* de l'archipel Juan Fernández (Chili), une foret en voie de disparition rapide. *Acta Botanica Gallica* 153: 179–199

Danton P, Perrier C (2006) Nouveau catalogue de la flore vasculaire de l'archipel Juan Fernández (Chili). *Acta Botanica Gallica* 153: 399–587

Davis SD, Heywood VH, Herrera-MacBryde O, Villa-Lobos J, Hamilton A (eds) (1997) *Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for Their Conservation. Volume 3: The Americas*. IUCN Publications Unit, Cambridge, England. http://botany.si.edu/projects/cpd/

Dinerstein E, Olson DM, Graham DJ, Webster AL, Primm SA, Bookbinder MP, Ledec G (1995) *Una Evaluación del Estado de Conservación de las Eco-regiones Terrestres de América Latina y el Caribe*. WWF, Washington DC

Domínguez E (2012) *Flora Nativa de Torres del Paine*. Ocho Libros Editores, Santiago

Fundación Terram (14 de Enero de 2011) [http://www.terram.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=7034>

Gajardo R (1994) *La Vegetación Natural de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago

Greimler J, P López-Sepúlveda, K Reiter, C Baeza, P Peñailillo, E Ruiz, P Novoa, A Gatica, T Stuessy (2013) Vegetation of Alejandro Selkirk Island (Isla Masafuera), Juan Fernández Archipelago, Chile. *Pacific Science* 67 (2): 267–282

Hauenstein E, Muñoz-Pedreros A, Yánez J, Sánchez P, Möller P, Guiñez B, Gil C (2009) Flora y vegetación de la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Reserva de la Biosfera, Región de Valparaíso, Chile. *Bosque* 30 (3): 159–179

Liberona F (23 de Diciembre de 2010). Fundación Terram. [http://www.terram.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=6911]

Luebert F, Becerra P (1998) Representatividad vegetacional del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) en Chile. *Ambiente y Desarrollo* 14 (2): 62–69

Luebert F, Pliscoff P (2006) *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago

Mardones G (1999) La conservación de la naturaleza en la planificación del territorio: los desafíos para las áreas silvestres protegidas de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* 26: 97–103

Margules C, Sarkar S (2009) *Planeación Sistemática de la Conservación*. Universidad Autónoma de México, México DF

Moreira-Muñoz A (2013) Mainland Regions: Central Chile Ecoregion. En: C Hobohm (ed) *Endemism in Vascular Plants*. Series Plant and Vegetation 9, Springer, Dordrecht

Moreira-Muñoz A, Muñoz-Schick M (2007) Classification, diversity, and distribution of Chilean Asteraceae: impli-

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

cations for biogeography and conservation. *Diversity and Distributions* 13: 818–828

Moreira-Muñoz A, Elórtegui S (2013) Islands Endemism: the Juan Fernández Archipelago. En: C Hobohm (ed) *Endemism in Vascular Plants*. Series Plant and Vegetation 9, Springer, Dordrecht

Muñoz-Schick M (1980) *Flora del Parque Nacional Puyehue*. Editorial Universitaria, Santiago

Myers N (1990) The Biodiversity Challenge: Expanded Hot-Spots Analysis. *The Environmentalist* 10 (4): 243–256

Pliscoff P, Luebert F (2008) Ecosistemas Terrestres. En: CONAMA (ed) *Biodiversidad de Chile: Patrimonio y Desafíos.* 2a edición, Santiago: 74–88

Pliscoff P, Fuentes-Castillo T (2011) Representativeness of terrestrial ecosystems in Chile's protected area system. *Environmental Conservation* 38 (3): 1–9

Rovira J, Ortega D, Alvarez D, Molt K (2008) Areas Protegidas en Chile. En: CONAMA (ed) *Biodiversidad de Chile: Patrimonio y Desafíos*. 2a edición, Santiago: 506–561

Teillier S, Marticorena C (2002) Riqueza florística del Parque Nacional Laguna San Rafael, XI Región, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 51: 43–73

Udvardy MD (1975) *A Classification of the Biogeographical Provinces of the World*. Morges, IUCN, Suiza

Apéndice 2.1 Intensidad de protección de pisos vegetacionales en Reservas de la Biosfera

Reserva de la Biosfera	Pisos Vegetacionales	nº	Superficie total del piso (km²)	Superficie del piso en RB (km²)	Intensidad de protección (%)
Lauca	Matorral bajo desértico tropical andino de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola*	23	14.981,40	23,54	0,16
	Bosque espinoso tropical andino de *Browningia candelaris* y *Corryocactus brevistylus*	31	1.219,87	4,43	0,36
	Matorral bajo tropical andino de *Fabiana ramulosa* y *Diplostephium meyenii*	98	6.807,39	108,84	1,60
	Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lucida* y *Azorella compacta*	99	3.167,72	1.557,20	49,16
	Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lucida* y *Festuca orthophylla*	100	1.654,90	811,79	49,05
	Matorral bajo tropical andino de *Parastrephia lepidophylla* y *Parastrephia qudrangularis*	101	6.843,99	118,87	1,74
	Matorral bajo tropical andino de *Azorella compacta* y *Pycnophyllum molle*	102	1.857,69	882,29	47,49
Fray Jorge	Matorral desértico mediterráneo costero de *Oxalis gigantea* y *Heliotropium stenophyllum*	17	2.941,49	438,87	14,92
	Matorral desértico mediterráneo interior de *Heliotropium stenophyllum* y *Flourensia thurifera*	19	4.628,30	602,76	13,02
	Matorral desértico mediterráneo interior de *Flourensia thurifera* y *Colliguaja odorifera*	20	7.083,68	25,86	0,37
	Matorral desértico mediterráneo costero de *Bahia ambrosioides* y *Puya chilensis*	21	1.087,24	265,08	24,38

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

La Campana – Peñuelas	Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*	32	3.409,30	70,01	2,05
	Matorral arborescente esclerofilo mediterráneo interior *Quillaja saponaria* y *Porlieria chilensis*	37	5.351,86	241,54	4,51
	Bosque esclerofilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*	39	4.861,07	1.410,31	29,01
	Bosque esclerofilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* y *Cryptocarya alba*	40	5.163,80	704,19	13,64
	Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum*	46	873,56	200,44	22,94
	Matorral bajo mediterráneo costero de *Chuquiraga oppositifolia* y *Mulinum spinosum*	111	57,18	9,87	17,26
Nevados de Chillán	Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba*	47	9.432,4	220,3	2,3
	Bosque caducifolio mediterráneo andino de *Nothofagus obliqua* y *Austrocedrus chilensis*	48	4.842,0	1.016,9	21,0
	Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*	53	7.826,4	217,1	2,8
	Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. obliqua*	57	1.006,9	924,8	91,9
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *Dasyphyllum diacanthoides*	58	6.128,4	48,4	0,8
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi*	59	2.735,8	57,4	2,1
	Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus pumilio y N. obliqua*	60	1.122,9	954,4	85,0
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Azara alpina*	64	4.685,9	1.728,2	36,9
	Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia*	83	871,2	33,8	3,9
	Matorral bajo templado andino de *Discaria chacaye* y *Berberis empetrifolia*	115	632,1	390,0	61,7
Araucarias	Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*	54	19.388,6	748,2	3,9
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *Dasyphyllum diacanthoides*	58	6.128,4	1.681,8	27,4
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi*	59	2.735,8	879,1	32,1
	Bosque caducifolio mediterráneo-templado andino de *Nothofagus pumilio* y *N. obliqua*	60	1.122,9	34,1	3,0
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Araucaria araucana*	61	3.487,6	2.173,8	62,3
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Azara alpina*	64	4.685,9	1.899,5	40,5
	Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*	76	2.923,7	1.928,9	65,9
	Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Festuca scabriuscula*	77	1.403,8	1.402,2	99,9
	Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia*	83	871,2	259,1	29,7
	Matorral bajo templado andino de *Discaria chacaye* y *Berberis empetrifolia*	115	632,0	89,8	14,2

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

Bosques Templados	Bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*	54	19.388,6	21,7	0,1
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *Dasyphyllum diacanthoides*	58	6.128,4	877,8	14,3
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi*	59	2.735,8	1.045,5	38,2
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Araucaria araucana*	61	3.488,0	379,5	10,9
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Drimys andina*	62	4.505,1	4.425,3	98,2
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Berberis ilicifolia*	63	15.143,2	366,2	2,4
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Azara alpina*	64	4.685,9	76,2	1,6
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Ribes cucullatum*	65	8.644,7	1.212,9	14,0
	Bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia*	74	10.069,3	2.202,7	21,9
	Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*	76	2.923,7	74,5	2,6
	Bosque resinoso templado andino de *Austrocedrus chilensis* y *Nothofagus dombeyi*	78	172,6	91,8	53,2
	Bosque resinoso templado andino de *Fitzroya cupressoides*	80	3.071,4	3.070,5	99,9
	Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia*	83	871,2	374,5	43,0
	Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Saxegothaea conspicua*	84	2.990,6	2.854,7	95,5
	Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena*	85	16.389,9	3.600,9	22,0
	Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus betuloides* y *Desfontainia spinosa*	86	12.868,4	483,9	3,8
	Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Chusquea macrostachya*	88	5.867,01	39,0	0,7
	Matorral bajo templado andino de *Adesmia longipes* y *Senecio bipontinii*	116	19,6	19,7	100,0
	Herbazal templado andino de *Nassauvia dentata* y *Senecio portalesianus*	121	4.019,9	9,8	0,2

© Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountaun Research)

San Rafael	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Berberis ilicifolia*	63	15.143,2	139,7	0,9
	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Ribes cucullatum*	65	8.644,7	788,3	9,1
	Matorral caducifolio templado andino de *Nothofagus antarctica*	68	1.241,3	126,0	10,2
	Matorral caducifolio templado andino de *Nothofagus antarctica* y *Empetrum rubrum*	69	4.965,4	877,4	17,7
	Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus betuloides* y *Desfontainia spinosa*	86	12.868,4	1.059,7	8,2
	Bosque siempreverde mixto templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Berberis serrato-dentata*	89	3.457,9	571,7	16,5
	Matorral siempreverde templado costero de *Pilgerodendron uvifera* y *Nothofagus nitida*	93	3.351,3	1.784,4	53,2
	Turbera templada costera de *Donatia fascicularis* y *Oreobolus obtusangulus*	94	38.458,8	4.353,1	11,3
	Herbazal templado andino de *Nassauvia dentata* y *Senecio portalesianus*	121	4.019,9	60,7	1,5
Torres del Paine	Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Chiliotrichum diffusum*	66	1.925,8	0,02	0,01
	Bosque caducifolio templado-antiboreal andino de *Nothofagus pumilio* y *Maytenus disticha*	67	6.942,0	257,3	3,7
	Matorral caducifolio templado andino de *Nothofagus antarctica* y *Empetrum rubrum*	69	4.965,4	174	3,5
	Matorral arborescente caducifolio templado-antiboreal andino de *Nothofagus antarctica* y *Chiliotrichum diffusum*	71	7.692,4	695,5	9,0
	Bosque mixto templado-antiboreal andino de *Nothofagus betuloides* y *Nothofagus pumilio*	90	3.377,7	34,4	1,0
	Herbazal templado andino de *Nassauvia dentata* y *Senecio portalesianus*	121	4.020,0	20,8	0,5
	Estepa templada oriental de *Festuca gracillima* y *Chiliotrichum diffusum*	126	5.944,6	1,5	0,02
Cabo de Hornos	Bosque siempreverde templado costero de *Nothofagus betuloides* y *Embothrium coccineum*	91	4.147,9	2.245,6	54,1
	Bosque siempreverde templado costero de *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri*	92	4.147,9	314,6	7,6
	Turbera antiboreal costera de *Astelia pumila* y *Donatia fascicularis*	95	12.864,6	2.327,8	18,1
	Turbera templada-antiboreal interior de *Sphagnum magellanicum* y *Schoenus antarcticus*	97	9.056,1	1.226,5	13,5
	Matorral bajo templado-antiboreal andino de *Bolax gummifera* y *Azorella selago*	117	10.914,7	6.210,1	56,9
	Herbazal antiboreal andino de *Nassauvia pygmaea* y *Nassauvia lagascae*	122	1.331,1	970,3	72,9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sonderbände Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (Institute of Mountain Research)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Moreira-Munoz Andres, Troncoso Juan

Artikel/Article: Representatividad biogeográfica de las Reservas de la Biosfera de Chile 23-61