

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN SISTEMAS PRODUCTIVOS

FUNDAMENTOS Y PRÁCTICAS APLICADAS A FORESTACIONES DEL NOROESTE DE LA PATAGONIA

Verónica Rusch, Alejandro Vila, Beatriz Marqués y Victoria Lantschner



CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN SISTEMAS PRODUCTIVOS

*FUNDAMENTOS Y PRÁCTICAS APLICADAS A
FORESTACIONES DEL NOROESTE DE LA PATAGONIA*

Verónica Rusch¹, Alejandro Vila², Beatriz Marqués y Victoria Lantschner¹

¹ INTA, EEA San Carlos de Bariloche

² Wildlife Conservation Society

Conservación de la biodiversidad en sistemas productivos:
fundamentos y prácticas aplicadas a forestaciones del noroeste de la patagonia
/Verónica Rusch ... [et al.] ; fotografías de Verónica Rusch. - 1a ed ilustrada. -
Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
de la Nación. MAGyP., Unidad para el Cambio Rural, UCAR., 2015.
128 p. ; 28 x 20 cm.

ISBN 978-987-1873-33-3

1. Biodiversidad. 2. Bosque. I. Rusch, Verónica II. Rusch, Verónica, fot. CDD 577.3

ISBN 978-987-1873-33-3



Financiaron la publicación: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) mediante el PNFOR 2214 "Análisis de los factores críticos de la sustentabilidad de las plantaciones forestales", la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT), mediante el PAE 22552 "Evaluación de sustentabilidad física y biológica en sistemas agrícolas y forestales" y UCAR "Unidad para el Cambio Rural, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Productivos Forestales (GEF TF N 090118)

Fotos de tapa: "Caburé (*Glaucidium nanum*)" de J. Grosfeld; "Plantaciones de pino ponderosa" de M. Sarasola; "*Cortinarius magellanicus*" J. Grosfeld; "Domuyo" de V. Rusch; "Botellita (*Mitraria coccinea*)" de J. Grosfeld; , "Materiales de raleo, J. Diez" de V. Rusch; "Selva valdiviana" de V. Rusch; "Maniú macho (*Podocarpus nubigenus*)" de J. Grosfeld; "Huemul (*Hippocamelus bisulcus*)" de A. Vila; "Lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*)" de E. Ramilo; "Huillin (*Lontra provocax*)" de J. L. Bartheld.

Foto de contratapa: "Tordos patagónicos (*Curaeus curaeus*)" de A. Vila.

Diseño: D.G. Esteban Morazzani y Lic. D.G. Carolina Renolfi.

Impresión: Cooperativa de trabajo Ferrograf Ltda.
Bulevard 82 n° 535 (e/27 y 28)
La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina



ÍNDICE

Pág. | Contenido

5 PRÓLOGO

11 PARTE I – BASES TEÓRICAS

13 Capítulo 1. EL MARCO CONCEPTUAL

14 1.1 ¿Por qué conservar la biodiversidad?

17 1.2 ¿Cómo se puede conservar la biodiversidad?

18 1.3 ¿Por qué conservar en áreas bajo uso productivos?

20 1.4 ¿Cómo se puede compatibilizar uso y conservación?

23 Capítulo 2. LA REGIÓN ANDINO-PATAGÓNICA

23 2.1 Descripción de los ambientes de la Región Andino-Patagónica

23 2.1.1 Vegetación

29 2.1.2 Áreas protegidas

32 2.2 Usos de la tierra y sus impactos sobre la biodiversidad

32 2.2.1 ¿Cómo varía el impacto de los distintos tipos de actividades productivas?

32 2.2.2 Principales usos e impactos en el noroeste de la Patagonia

41 Capítulo 3. LAS PLANTACIONES FORESTALES

41 3.1 Marco general

41 3.2 Impactos de las plantaciones forestales sobre la biodiversidad en el mundo

43 3.3 Principales zonas forestadas en Argentina

46 3.4 Plantaciones forestales en Patagonia

46 3.4.1 Contexto general de las plantaciones forestales en Patagonia

48 3.4.2 Impactos de las plantaciones forestales en Patagonia

55 PARTE II – ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

61 Capítulo 4. ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN A ESCALA REGIONAL

61 4.1 Representación de ecosistemas y hábitats en áreas protegidas

62 4.1.1 La representación en el Noroeste de Patagonia



Pág. | Contenido

64	4.2 Protección de ambientes, sitios y especies de valor particular
64	4.2.1 Ambientes de valor particular
65	4.2.2 Sitios prioritarios para la conservación
68	4.2.3 Especies de valor particular
79	Capítulo 5. ESTRATEGIAS DE CONSERVACION A ESCALA DE PAISAJE Y SITIO PARA EL CASO DE PLANTACIONES FORESTALES
79	5.1. Prácticas de manejo generales
79	5.1.1 Estrategias a escala de paisaje: Mantenimiento de la conectividad y heterogeneidad
85	5.1.2 Estrategias a escala de sitio: Mantenimiento de la complejidad estructural
87	5.2. Prácticas de manejo en el noroeste de la Patagonia
87	5.2.1 Estrategias a escala de paisaje
88	5.2.2 Estrategias a escala de sitio
90	5.2.3 Principales recomendaciones
91	RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN A LAS DISTINTAS ESCALAS
93	CONCLUSIONES
95	ANEXO I: Características de los Sitios Prioritarios identificados para el Noroeste de la Patagonia
101	ANEXO II: Especies Vulnerables
111	BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

PRÓLOGO

PRÓLOGO AL PRIMER LIBRO

Desde hace más de 10 años, el INTA trabaja en el desarrollo de propuestas metodológicas de aplicación concreta que están orientadas a compatibilizar la actividad forestal con la conservación de la calidad ambiental, evaluando prácticas de manejo y sus influencias en el uso del agua, los cambios en los suelos y los impactos sobre la biodiversidad, entre otros recursos. También participa desde la década del 90 en el Proceso de Montreal, una iniciativa de los países no europeos que cuentan con bosques templados y boreales, para el monitoreo de la sustentabilidad de los bosques a nivel nacional, a través del uso de indicadores.

A fines de dicha década, algunos esfuerzos de conservación regionales se orientaron hacia la evaluación del estado de situación de los ecosistemas naturales del país. Entre ellos, se analizó la situación de las Áreas Protegidas (APs) en estos ecosistemas y, por otro lado, se evaluó qué ambientes, procesos, especies focales y elementos especiales de importancia para la conservación de la biodiversidad se encontraban dentro y fuera del sistema de APs. También se comenzó a trabajar con el concepto de ecorregión, que involucra un conjunto de sistemas que se encuentran estrechamente relacionados, por vínculos geográficos y biológicos, y que comparten la mayoría de las especies, su dinámica ecológica y condiciones ambientales. En particular, la zona norte de los bosques andinopatagónicos se encuentra incluida en la ecorregión Valdiviana. Esta ecorregión comprende los bosques siempreverdes y templados de Chile y la Argentina, como así también los ecosistemas acompañantes. La superficie total de esta ecorregión es de 190.000 km² y se le ha adjudicado una máxima prioridad regional de conservación para América Latina y el Caribe.

Dentro del marco de este enfoque ecorregional, World Wildlife Fund (WWF) y la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA) organizaron una reunión de trabajo con socios locales de la Argentina y Chile, en mayo de 1998, en la ciudad de San Carlos de Bariloche. Esta reunión tenía por finalidad comenzar un proceso de conservación ecorregional binacional de los "Bosques Templados Valdivianos". Posteriormente, el WWF y la FVSA también realizaron junto a instituciones de la región (APN, INTA, UNCOMA) una serie de talleres binacionales para establecer sitios, especies, procesos y elementos especiales prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la ecorregión. En el primer encuentro realizado en 1999 participaron un total de 28 profesionales de 11 instituciones diferentes, según se detalla a continuación:

Argentina:

- Delegación Regional Patagonia, Administración de Parques Nacionales (APN)
- Centro de Ecología Aplicada del Neuquén (CEAN)

- Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue
- Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP)
- Dirección de Bosques, Fauna y Parques Provinciales del Neuquén
- Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Jardín Zoológico de la Ciudad de Buenos Aires

Chile:

- Instituto de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Austral de Chile
- Dpto. de Ecología Terrestre. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile

Estados Unidos:

- World Wildlife Fund (WWF)

Como resultado de este encuentro y las reuniones desarrolladas posteriormente, a ambos lados de la cordillera, se establecieron los límites para la ecorregión y se analizaron las especies y los sitios prioritarios para la conservación de su biodiversidad. A pesar de que el conocimiento existente es aún limitado para muchas áreas de la región, la información obtenida permitió establecer que algunos de los sitios definidos como prioritarios no se encuentran ubicados dentro del sistema de APs existente en los dos países. Esta información se compiló en un documento conocido como "Visión de Biodiversidad de la Eco-región Valdiviana", cuyos productos y subproductos, tales como cartografía regional y binacional, han sido utilizados en distintas iniciativas de conservación a nivel nacional y binacional.

Por otro lado, el INTA y la APN elaboraron un proyecto para la "Detección de áreas para la conservación en la Patagonia Árida", región que prácticamente no presenta ningún grado de protección. Este proyecto comenzó a desarrollarse en 1998 y, como resultado del mismo, se están identificando áreas de importancia biológica para la estepa, a través del análisis de la distribución de las especies vegetales y animales, junto a Wildlife Conservation Society (WCS).

Finalmente, el conjunto de la información disponible para la Ecorregión Valdiviana y la Patagonia Árida fue utilizado, como punto de partida, para la elaboración del informe "Información de base sobre Biodiversidad y plantaciones forestales en el Noroeste de la Patagonia", que fue desarrollado por el INTA y la APN en el año 2005. En este trabajo se analizó, actualizó y profundizó la información existente hasta ese momento. Adicionalmente, se consultaron nuevamente algunos de los profesionales que participaron en las primeras reuniones y se entrevistaron investigadores que no habían participado en las instancias previas. En particular, para la determinación de sitios prioritarios para las especies vegetales se realizó un taller específico al que asistieron profesionales del INTA, el CRUB, la DGBYP de Chubut y la APN.

En síntesis, la información presentada en este libro fue posible obtenerla gracias a un esfuerzo interinstitucional y la contribución de las siguientes personas: Marcelo Aizen, Ricardo Albariño, Guillermo Amico, Javier Ayesa, María Marta Azpilicueta, Javier Bellati, María Teresa Bello, Never Bonino, Donaldo Bran, Cecilia Brion, Susana Calvelo, Claudio Chehébar, Miguel Christie, Víctor Cussac, Gabriel de María, Alejandro del Valle, Sebastián Di Martino, Cecilia Ezcurra, Ramón Formas, Martín Funes, Leonardo Gallo, Irma Gamundi, Alina Greslebin, Dora Grigera, Javier Grosfeld, María Havrylenko, Nora Ibarzüengoytía, Gustavo Iglesias, Thomas Kitzberger, Pablo Laclau, Sergio Lambertucci, Ernesto Maletti, Paula Marchelli, Mónica Mermoz, Beatriz Modenutti, Valeria Ojeda, Juan Carlos Ortiz, Mario Pastorino, Anahí Pérez, Andrea Prémoli, Javier Puntieri, Eduardo Ramilo, Adriana Rovere, Rodrigo Roveta, Juan Salguero, Javier Sanguinetti, Tomás Schlichter, Liliana Semenas, Cintia Souto, Ana Trejo, Carmen Ubeda, Pablo Vigliano, Julieta Von Thüngen y Susan Walker. Adicionalmente, todo el material cartográfico fue elaborado por Daniel Barrios Lamunière y Fernando Raffo (Laboratorio de Teledetección y SIG, EEA INTA Bariloche).

San Carlos de Bariloche, Octubre del 2008

PRÓLOGO AL PRESENTE LIBRO

Gracias al aporte de numerosos profesionales e instituciones de la región, finalmente el INTA publicó el libro "Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Productivos: Forestaciones en el Noroeste de la Patagonia" en el año 2008. En esta publicación se planteó la necesidad de extender los esfuerzos de conservación de la biodiversidad más allá de los límites de las APs, razón por la cual realizamos una propuesta metodológica para considerar aspectos de conservación en sistemas bajo uso productivo y brindamos información potencialmente aplicable en la región NO de la Patagonia, en especial a una escala regional.

En particular, presentamos información sobre el estado de implementación de las APs y el grado en que éstas representaban a los diferentes ecosistemas de la región. A su vez, detallamos la ubicación de los valores de biodiversidad y los sitios definidos como "de alto valor de conservación" para la porción Argentina de la ecorregión de los "Bosques Templados Valdivianos". También brindamos datos sobre la distribución de las especies de alto valor y describimos sus características y hábitos, con la finalidad de facilitar que se tenga en cuenta la conservación de la biodiversidad en la planificación de uso del territorio y en las prácticas de manejo asociadas a la actividad forestal con plantaciones. Además de la protección de las zonas más valiosas de la ecorregión, la estrategia general propuesta se complementaba con el mantenimiento de superficies bajo uso productivo o una "matriz productiva" que reúnan condiciones de manejo que sean amigables con las especies nativas y permitan condiciones de habitabilidad para las mismas, a través de la mejora de la calidad del hábitat y la generación de conectores o corredores entre zonas destinadas a la conservación.

Seis años después de la edición de este libro, la misma se encuentra agotada. Asimismo, durante dicho período se sucedieron una serie de cambios de contexto a nivel regional y hubo importantes avances en cuanto a la disponibilidad de información de utilidad para el manejo y la planificación del uso del territorio. Si bien en un primer momento pensamos en reeditar el libro original, considerando esta situación surgió la necesidad de actualizar los aspectos de contexto e incorporar la nueva información existente sobre los temas desarrollados en el mismo. Sin embargo, dado que los conocimientos existentes actualmente sobre fauna y flora en áreas con plantaciones forestales permiten proponer formas de diseño a escala de paisaje y de manejo a escala de sitio, esta nueva edición del libro abarca muchos más aspectos que una simple versión actualizada de la previa.

En relación a los cambios de contexto a nivel regional, el principal hito ha sido la sanción y aplicación de la Ley Nacional 26.331 /2007 de Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Dicha Ley fue desarrollada con los mismos criterios que se consideraron en la primera edición de este libro, dado que se planteó una estrategia de uso espacial similar: áreas de conservación interconectadas entre sí y, básicamente, manejo sustentable en la “matriz” bajo uso productivo. Más aún, la información presentada en dicha publicación fue de gran utilidad para desarrollar el ordenamiento territorial de bosque nativo en algunas de las provincias involucradas. Asimismo, también sigue vigente la idea de que la propuesta metodológica presentada en el libro pueda ser de utilidad en cualquiera de las actividades que se desarrollan en la región, a partir del conocimiento de los efectos e impactos que estas tienen sobre el medio y la biodiversidad.

A nivel Nacional, el Gobierno Argentino también impulsó la ejecución del Proyecto TF 090118 del Global Environment Facility (GEF) “Conservación de Biodiversidad en Paisajes Productivos Forestales”. El GEF es una iniciativa de cooperación internacional de la cual participan 183 países, que trabajan en conjunto con organizaciones de la sociedad civil y el sector privado, para enfrentar problemáticas ambientales globales en el marco de Convenciones Internacionales, como la de Diversidad Biológica. Este proyecto se ejecuta dentro del ámbito de la Dirección de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP). A través de sus componentes: a) fortalecimiento de la capacidad institucional, b) desarrollo y difusión de prácticas forestales para la conservación de la biodiversidad y transferencia de tecnología, y c) apoyo para la adopción de prácticas forestales para la conservación de la biodiversidad; facilitó numerosas acciones para incorporar la perspectiva de la conservación de la biodiversidad en plantaciones forestales, como el financiamiento de la publicación de esta obra.

Otro cambio relevante en el contexto de esta publicación es que, desde abril del 2007, la mayor parte de la región blanco de la misma fue declarada como Reserva de la Biósfera Andino Norpatagónica (programa MAB de la UNESCO). Aunque existen algunas diferencias en la nomenclatura de las categorías de zonificación utilizadas y las áreas involucradas, la información utilizada como base para esta declaración y los objetivos propuestos para tal Reserva, son coincidentes y generan un espacio de complementariedad con las propuestas de acción sobre el territorio que se presentan en esta publicación.

También en el transcurso de estos años, se culminó con la identificación de “sitios prioritarios de conservación en la estepa”, que fuera desarrollado en un proceso liderado por APN, WCS y TNC y del cual participaron 69 profesionales que trabajan en la región. Dado que el área potencial de implantación de plantaciones está básicamente concentrada en el ecotono bosque-estepa y la estepa, esta información es de gran valor en el marco de la propuesta metodológica de este libro y ha sido considerada en esta segunda edición. Finalmente, también hemos incorporado las nue-

vas áreas protegidas que fueron creadas en la Provincia de Chubut durante este período y valiosa información que se ha generado sobre los hábitos de especies en peligro.

El mayor cambio de contenidos que presenta esta edición, sin embargo, es la incorporación de información sobre vegetación y fauna nativa en plantaciones forestales, como así también sobre cuáles son las prácticas de manejo forestal asociadas a su conservación a escala de paisaje y sitio. Específicamente, además de actualizar los temas abordados en la edición anterior, se decidió agregar dos capítulos referidos a estos aspectos, para integrar las “buenas prácticas” de manejo de plantaciones forestales en todas las escalas espaciales. En la primera versión del libro se proponían prácticas a nivel ecorregión y región, tales como la representación e implementación de áreas protegidas y la consideración en el manejo, en las áreas sujetas a forestaciones, de la presencia de sitios y especies de alto valor. En esta edición, gracias a la participación de Victoria Lantschner, se incorporó entonces información en la que se detallan prácticas a escala de paisaje y sitio.

Esta publicación técnica de difusión está dirigida a técnicos, profesionales y administradores de agencias de Gobierno, productores y miembros de organizaciones interesados en el manejo sustentable de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad en la Patagonia. A través de ella se pretende explicar, en un lenguaje sencillo, el marco conceptual que se debería considerar para tomar decisiones tendientes a conservar la biodiversidad en ambientes que están sujetos al desarrollo de actividades humanas productivas. En este marco, la misma también sería de utilidad para abordar capacitaciones vinculadas con manejo forestal sustentable. A su vez, en este trabajo se vuelca la información recopilada durante los últimos años sobre sitios y especies patagónicas de valor particular, tanto para la planificación del uso del territorio como para el manejo de los ecosistemas a nivel de sitio¹.

San Carlos de Bariloche, Mayo de 2015

¹Se presenta parte de esta información en una base cartográfica simple. A pesar de que la impresión gráfica no permite brindar un nivel de precisión mayor, este material se encuentra disponible en formato digital escala 1:250.000.

PARTE I

BASES TEÓRICAS



CAPÍTULO 1

EL MARCO CONCEPTUAL

Los mayores esfuerzos de conservación de la biodiversidad a nivel mundial han estado dirigidos hacia la creación e implementación de Áreas Protegidas. A pesar de ello, en las zonas ubicadas fuera de las mismas, y que están bajo uso productivo, también se han realizado algunos esfuerzos tendientes a promover la conservación; dentro de los cuales se destaca el manejo sustentable de los bosques, pues ha recibido gran consideración ambiental. Menos común ha sido contemplar el manejo sustentable en otros sistemas productivos, como el agrícola, el ganadero y en áreas urbanas. En este contexto, si bien esta publicación se concentra en propuestas para el manejo forestal, las mismas también se enmarcan dentro de un esquema más amplio de sustentabilidad que podría ligarse a cualquier otra actividad productiva. Es decir, las propuestas presentadas brindan un enfoque general que podría considerar prácticas de uso que sean compatibles con la conservación en otros tipos de manejo productivo.

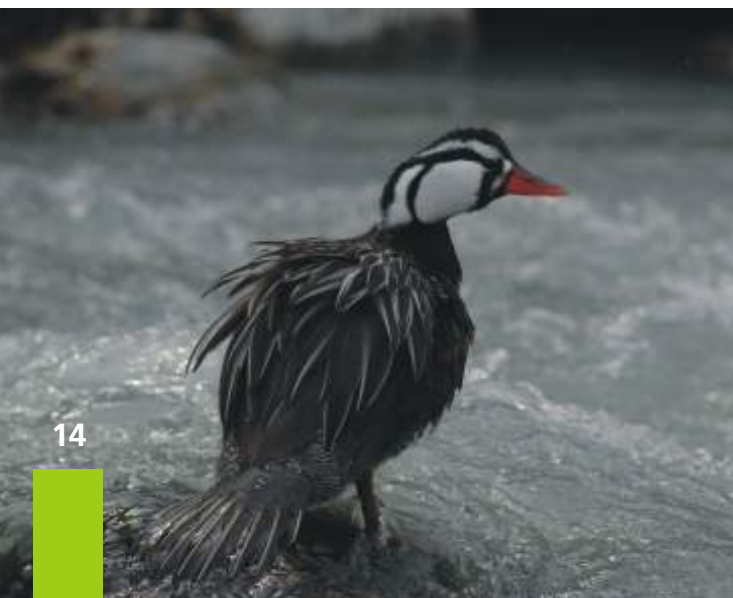
Más concretamente, en esta publicación abordaremos las siguientes preguntas: a) ¿por qué conservar la biodiversidad en sistemas bajo uso productivo?; b) ¿qué elementos se deben tener en cuenta para ello?, y c) ¿qué información existe en el Noroeste de la Patagonia para implementar acciones en este sentido? En síntesis, este libro está orientado a compatibilizar conservación y producción.

Chimango (Milvago chimango). Foto: A. Vila.



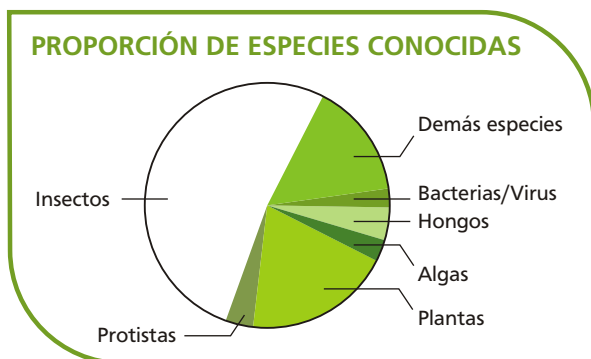
1.1 ¿Por qué conservar la biodiversidad?

El concepto de "biodiversidad" es amplio e incluye a la diversidad y variabilidad de formas de vida en sus diferentes niveles jerárquicos (paisajes, ecosistemas, comunidades, especies, poblaciones y genes) y dimensiones (composicional, estructural y funcional), y representa el basamento que origina una amplia gama de servicios ecosistémicos que son indispensables para la supervivencia y bienestar humanos. Si bien se ha estimado que existen unos 5 millones de animales y plantas diferentes, se desconoce el número exacto de especies que habitan el planeta. De estos 5 millones, solamente se han descrito alrededor de 1.400.000 especies, representadas en su mayoría por insectos. Es decir que sólo conocemos parte de la diversidad de formas de vida existente en el planeta y quedan muchas especies por descubrir. De hecho, actualmente se siguen descubriendo nuevas especies que no necesariamente son de pequeño tamaño. Por ejemplo, en el año 1974 se descubrió una nueva especie de ave en la Argentina, el macá tobiano (*Podiceps gallardoi*), que es endémica de la provincia de Santa Cruz. Otro ejemplo importante son las cinco especies de grandes mamíferos descubiertos, a partir de 1994, en Vietnam. En el Parque Nacional Madidi de Bolivia se descubrió, en el 2005, una especie de mono desconocida hasta ese momento para la ciencia, el lucachi (*Callicebus aureipalatii*); mientras que en el corazón de la selva tropical de la República Democrática del Congo se describió otra especie de mono, el Lesula (*Cercopithecus lomamiensis*), en el 2007. Más recientemente, en el año 2013, se descubrió un nuevo carnívoro, el olinguito (*Bassaricyon neblina*), que es nativo de los Andes de Colombia y Ecuador y el primer representante de este grupo que fue descubierto en América en los últimos 35 años. Finalmente, en el 2014, científicos argentinos describieron un nuevo roedor (*Tympanoctomys kirchnerorum*) para el valle del río Chubut.



Fotos de izquierda a derecha desde arriba hacia abajo: "Garza bruja" de A. Vila; "Araucaria" de A. Vila; "Hongos" de J. Grosfeld; "Zorro" de A. Vila; "Rayadito" de C. Briceño; "Llao llao" de A. Vila; "Zorrino" de A. Vila y "Pato del torrente" G. Aprile.

PROPORCIÓN DE ESPECIES CONOCIDAS



Lamentablemente, muchas especies se hallan amenazadas de extinción. Si bien se conocen extinciones naturales desde hace millones de años, en el siglo XX las tasas de extinción alcanzaron un orden 1.000 a 10.000 veces superior a las registradas previamente. Entre los principales factores que causan procesos de extinción de especies silvestres se encuentran:

- **Sobreexplotación:** se cosecha una especie a un ritmo superior que el de su tasa de producción.
- **Degradación, destrucción y fragmentación de hábitats.**
- **Impactos generados por especies introducidas:** actúan sobre las especies nativas a través de la depredación, competencia por recursos o por interferencia, y transmisión de enfermedades.
- **Cadenas de extinciones:** la extinción de una especie muchas veces conlleva a la extinción de otras especies que tienen estrecha relación, como por ejemplo depredadores, polinizadores o dispersores de semillas de la especie extinta.
- **Cambio climático.**

Una pregunta central que suele formularse al hablar sobre extinciones de especies, es por qué resulta importante conservar la biodiversidad. En ese sentido, se han propuesto argumentos de distinta índole para comprender su importancia:

- **Éticos:** todas las especies tienen el mismo derecho a existir.
- **Estéticos:** poder disfrutar de un paisaje o una especie que nos parecen bellos.
- **Culturales:** muchas comunidades tienen una estrecha relación con su ambiente y distintos elementos naturales están cargados de significado e integrados en sus vidas y costumbres.
- **Funcionales:** se considera que la presencia de alta diversidad específica y genética favorece la estabilidad de los ecosistemas frente a cambios naturales o antrópicos.
- **Científicos:** la ciencia avanza a través de la observación de los procesos naturales que involucran a la biodiversidad.

- **Económicos:** el uso racional de los ambientes naturales proporciona recursos para la humanidad y asegura la continuidad de sus actividades productivas. El valor ecológico total de un ecosistema considera tanto los valores de uso directo (consuntivos o no consuntivos) e indirecto de los servicios ambientales, como los de opción y no uso, ya sean tangibles o intangibles.
- **Utilitarios:** se necesita de los servicios ambientales y funciones de los ecosistemas, como así también los procesos evolutivos que brindan los sistemas naturales.

Adicionalmente, se ha demostrado que la pérdida de biodiversidad es el factor que ha superado más ampliamente los límites estimados para asegurar la estabilidad del planeta. Es por esto que la conservación de la biodiversidad resulta fundamental y debe ser abordada a través del manejo sustentable de los recursos naturales, entre otras estrategias.

La población mundial depende de los ecosistemas y los bienes y servicios que éstos le brindan, pues resultan indispensables para su bienestar y desarrollo económico. Las funciones ecosistémicas se definen como la capacidad que tienen los componentes y procesos de la naturaleza de proveer bienes y servicios que satisfacen a las necesidades humanas directa o indirectamente. En términos generales, se las clasifican como:

- **Funciones de regulación:** Capacidad de los ecosistemas para regular los procesos ecológicos esenciales y los sistemas que

Laccaria lacada (Laccaria laccata). Foto: A. Vila.



sustentan la vida a través de los ciclos bio-geoquímicos y otros procesos biosféricos.

- *Funciones de hábitat:* Los ecosistemas proveen refugio y hábitat para la reproducción de plantas y animales silvestres que, a su vez, contribuyen a sustentar los procesos evolutivos.
- *Funciones de producción:* La fotosíntesis y el consumo de nutrientes por parte de los organismos autótrofos convierte energía, dióxido de carbono, agua y nutrientes en una amplia variedad de estructuras de carbohidratos. Estos son utilizados por los productores secundarios para desarrollar biomasa viva.
- *Funciones de información:* Los ecosistemas naturales contribuyen a mantener la calidad de vida de los seres humanos, al brindar espacios para la reflexión, el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la recreación y el placer estético.

Estas funciones de los ecosistemas pueden ser conceptualizadas como “bienes y servicios” cuando están implicados los valores humanos, tales como:

- *Provisión:* Incluye los productos o bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas (alimentos, agua, combustible, fibras, materias primas, recursos genéticos, etc.).
- *Regulación:* Incorpora los servicios relacionados con los procesos ecosistémicos y su aporte a la regulación de los sistemas naturales (regulación climática, purificación del agua, polinización, regulación de enfermedades, control biológico, etc.).
- *Cultural:* Se corresponde con servicios no materiales que están muy ligados a los valores humanos, su identidad y comportamiento.
- *Base o soporte:* Incluye los servicios necesarios para el funcionamiento de los ecosistemas y la adecuada producción de sus servicios (regulación climática e hídrica). Su efecto sobre el bienestar de las personas y la sociedad se manifiesta, en el largo plazo, a través del impacto en la provisión de otros bienes y servicios.

Dentro de este marco, es importante considerar que la conservación de la biodiversidad brinda beneficios y

Pato del torrente macho y hembra. Foto: G. Aprile.



servicios específicos para las áreas bajo producción. Entre ellos, las bases para el mejoramiento genético, el almacenamiento y reciclado de nutrientes, la recarga de acuíferos y la protección de cuencas, la creación de suelos y su protección frente a la erosión, el control de plagas y la polinización. Sin embargo, no siempre se conoce cuáles son las especies o grupos más relevantes para la conservación de estas funciones.

Es así como la conservación de la biodiversidad se ha convertido en un objetivo de importancia para los administradores de recursos y otros sectores de la sociedad de todo el mundo, como así también en uno de los principios fundamentales del manejo forestal sustentable. En particular, para que el manejo de un ecosistema sea sustentable a largo plazo, se busca mantener su capacidad productiva, la integridad de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades asociadas a él. El concepto de sustentabilidad aplicado a la gestión forestal de los bosques implantados es clave y resulta un pilar fundamental para desarrollar la silvicultura y la ordenación de las masas forestales. La tendencia en los mercados internacionales en relación a los productos derivados de la madera, se basa en garantizar al consumidor su calidad ambiental y la sustentabilidad del proceso con que fueron producidos. Por tal motivo, la industria forestal argentina debe anticiparse a los escenarios futuros de presión social y de los mercados de la madera, avanzando hacia una gestión ambiental sustentable de los bosques que sea más exigente tanto en términos económicos, sociales y ambientales.

En síntesis, la conservación de la biodiversidad nos permite mantener a largo plazo la accesibilidad a los bienes y servicios ecosistémicos. Entonces, es nuestra responsabilidad desarrollar prácticas productivas que permitan que las generaciones futuras puedan contar con las mismas posibilidades de uso y disfrute de la naturaleza que tenemos en la actualidad.

1.2 ¿Cómo se puede conservar la biodiversidad?

Se han desarrollado diversas aproximaciones y herramientas para enfrentar la extinción de especies y conservar la biodiversidad. Sin lugar a dudas, uno de los enfoques más conocidos es la creación de Áreas Protegidas (APs). Esta estrategia genera un gran impacto no sólo a nivel de conservación, sino que también como un foco de desarrollo turístico y recreativo regional.

Los primeros esfuerzos de conservación a nivel ecosistémico dentro de la porción norte de la región andino-patagónica datan de 1903, cuando el Perito Francisco



Cola de pavo (*Trametes versicolor*). Foto: A. Vila.

P. Moreno donó tres leguas al Estado Nacional para la creación de un área protegida. Esta donación pasó a conformar el núcleo de la creación del Parque Nacional del Sur en el año 1922, que posteriormente se denominó Parque Nacional Nahuel Huapi. A partir de esta fecha se crearon otros cuatro Parques Nacionales en la región (Lanín, Los Arrayanes, Lago Puelo y Los Alerces), que se fueron complementando con otras APs provinciales y municipales que protegen, en conjunto, alrededor de 1.700.000 has.

Si bien el número de APs y la superficie bajo protección existente son importantes, la mayor parte de las mismas se encuentra ubicada sobre la porción más occidental de la región, protegiendo principalmente áreas montañosas, cabeceras de cuencas, lagos y diversos ecosistemas boscosos. Como consecuencia de este hecho, muchas zonas que reúnen características importantes para la conservación de la biodiversidad regional y nacional, como el ecotono entre el bosque andino patagónico y la estepa, han quedado subrepresentadas dentro del Sistema de APs. Por otro lado, resulta clave destacar que no todas las APs están correctamente implementadas y, más aún, algunas de ellas podrían ser clasificadas como "Parques de Papel". Es decir, que fueron creadas legalmente pero no se ha tomado ninguna medida en el terreno para lograr su implementación efectiva.

Durante mucho tiempo se consideró que las APs, a través de las instituciones que las administran, eran las principales responsables de la conservación de las especies y los procesos ecológicos mundiales. Por lo tanto,

se asumía que mientras existiera una red de APs de superficie considerable, la conservación de la biodiversidad y los procesos naturales asociados a la misma estarían asegurados.

Actualmente, se reconoce que las Áreas Protegidas por sí solas son completamente insuficientes para el logro de los objetivos de conservación propuestos.

En ese sentido, no es común que la totalidad de la diversidad de ambientes, tipos de vegetación y/o distribución de especies se encuentren **representados** dentro de las APs. Por ejemplo, los análisis realizados en Patagonia sugieren que no todos los ambientes se hallan incluidos, en una proporción adecuada, en el sistema de APs existente. Por otro lado, en ocasiones, la **ubicación** geográfica de numerosas áreas de alto valor para la conservación de la biodiversidad se encuentra por fuera de las APs. Para las especies migratorias también es importante considerar los sitios de descanso ubicados en áreas bajo producción, que se sitúan entre dos áreas naturales de importancia para las mismas. Estas áreas de descanso o tránsito deben ser aptas para facilitar el movimiento de las especies migratorias entre un hábitat invernal y uno estival o entre un área de alimentación y una de cría.

A su vez, el **tamaño** de algunas APs no resulta ser suficiente para conservar, en el largo plazo, poblaciones viables de especies amenazadas o que cumplen roles cruciales dentro de un ecosistema. Este es el caso de los grandes carnívoros territoriales, que utilizan áreas de acción individuales muy extensas y, por lo tanto, para asegurar poblaciones viables de los mismos se necesitan APs grandes y/o complementar esfuerzos de conservación con las áreas bajo uso productivo colindantes.

Diucón. Foto: A. Vila.

Por último, las APs de tamaño pequeño resultan también insuficientes para mantener la continuidad de procesos ecológicos clave. Por ejemplo, la ocurrencia de fuegos naturales, pulsos de inundación o sequía y los efectos del cambio climático, requieren de la existencia de áreas lo suficientemente grandes como para garantizar que poblaciones fuente ubicadas en ellas, den inicio a la colonización y sucesión ecológica dentro de las áreas afectadas por estos disturbios (sumideros). Asimismo, es necesario que las especies animales que pudieran sufrir restricciones o pérdidas de hábitat durante la ocurrencia de una catástrofe natural, puedan migrar hacia áreas aptas para su supervivencia y posteriormente volver a ocupar las áreas afectadas en recuperación. En ciertos casos, la superficie total de las APs existentes puede ser importante, pero las unidades de conservación individuales pueden ser pequeños parches que no están conectados entre sí y no permiten la migración e intercambio genético entre individuos de distintas poblaciones o grupos de una misma especie.

1.3 ¿Por qué conservar en áreas bajo uso productivo?

Como se mencionó anteriormente, las APs no serían suficientes para asegurar la supervivencia de las especies silvestres a largo plazo, ni para mantener los servicios ambientales que brindan a las áreas bajo producción. La tasa de cambio de uso de la tierra aumentó considerablemente hasta el punto que, actualmente, entre un tercio y la mitad de la superficie terrestre ha sido transformada por la acción humana. Este uso intensivo de la tierra aceleró la pérdida, fragmentación y degradación de hábitats durante el último siglo y se espera que esta tendencia continúe en las próximas décadas.

Las tierras que han sido modificadas por el hombre dominan hoy la mayoría de los ecosistemas terrestres y, por lo tanto, el futuro de gran parte de las especies depende de cómo se manejen dichas áreas. Los paisajes bajo uso productivo, si son manejados adecuadamente, pueden jugar un rol complementario importante al de las APs para una gran variedad de organismos vivos. De este modo, el desarrollo e implementación de prácticas de manejo dirigidas a mejorar la calidad de hábitat de los ambientes bajo uso productivo son fundamentales para la conservación de la biodiversidad. En particular, las áreas bajo uso pueden cumplir dos roles importantes relacionados con la conservación de la biodiversidad, contribuir con el mantenimiento de poblaciones de especies y regular la permeabilidad para el movimiento de individuos entre





Orquídea (*Chlorea virescens*). Foto: E. Ramilo.

subpoblaciones. Por lo tanto, la condición en que se encuentren las distintas áreas productivas va a determinar el grado con que contribuyen, ya sea positiva o negativamente, al cumplimiento de dichos roles.

Las áreas bajo uso productivo pueden ser manejadas de forma tal que permitan garantizar las condiciones de hábitat necesarias para sostener, por sí mismas, poblaciones de diversas especies, lo cual reduce en gran medida los riesgos de extinción local de las mismas. A pesar de que la mayoría de las áreas bajo uso no cumplen con todas las condiciones necesarias para mantener poblaciones viables de ciertas especies, pueden tener un efecto importante sobre la conectividad entre los ecosistemas, ya sea facilitando u obstruyendo el movimiento de los organismos y, por lo tanto, el intercambio genético. La conectividad se define como la conexión de hábitats, comunidades y procesos ecológicos a múltiples escalas espaciales y temporales. La conectividad en los sistemas bajo uso productivo permite evitar el aislamiento y fragmentación de las poblaciones de especies, así como también mantener o aumentar su tamaño poblacional y su diversidad genética. De este modo, la conectividad de los sistemas bajo uso productivo determina el nivel de "hostilidad" o "permeabilidad" para el movimiento de los organismos. La conectividad está controlada por la calidad del hábitat, que involucra una cobertura de vegetación apropiada o la presencia de estructuras clave para las especies (por ejemplo, presencia de troncos, rocas y huecos), además de la ausencia de factores de amenazas (como la cacería o la depredación por perros, entre otros riesgos potenciales).

En síntesis, la utilización antrópica del espacio ubicado por fuera de las APs puede reducir el hábitat disponible para algunas especies u originar la fragmentación del paisaje. En ese contexto, las áreas bajo uso productivo también tienen un rol central y complementario para la conservación de la biodiversidad. Un manejo

compatible con el entorno natural, en sitios donde se desarrolla un emprendimiento productivo, puede incrementar la superficie apta para conservar la biodiversidad o contribuir a conectar ambientes entre sí. De esta forma, se podrían acompañar y fortalecer los objetivos estrictos de conservación de las APs, a través de un manejo sustentable que tenga en cuenta la conservación de la biodiversidad.

Entonces, resulta esencial analizar en qué casos las áreas productivas pueden cumplir funciones complementarias para la conservación de la naturaleza. Dentro de ese marco de análisis, la planificación del uso de la tierra es una herramienta de gran utilidad para compatibilizar uso y conservación, pues permite identificar, por ejemplo, sitios de alto valor para la biodiversidad que se encuentran ubicados fuera de las APs. En base a estas consideraciones, se pueden fijar objetivos específicos y prácticas de manejo para ciertas áreas que complementen, en forma efectiva, las estrategias de conservación existentes a escala regional y/o nacional.

Dentro de la región patagónica se han desarrollado diversas iniciativas, basadas en el manejo sustentable de recursos, que contemplan la planificación territorial y combinan la conservación con el uso productivo. Estas propuestas integran acciones a diferentes escalas, tanto a nivel regional como a nivel local o de sitio. Un ejemplo de una propuesta concreta a nivel regional, consiste en proteger sitios de alto valor para la conservación que han sido identificados fuera de las APs. Por otro lado, tanto la propuesta de zonificación de la Reserva de la Biósfera Andino Norpatagónica como el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos, según lo establecido por la Ley 26.331 y sus equivalentes leyes provinciales, definen áreas de conservación y de manejo sustentable de recursos naturales. A su vez, por medio de esta Ley se define, a nivel de sitio, que cada campo debe contar con un plan de manejo

que garantice, según la zonificación establecida, el uso sustentable y la conservación de sus bosques. En ese sentido, estas propuestas se deben complementar para lograr un programa de manejo sustentable de los ecosistemas involucrados.

En particular, en esta publicación se propone la generación de una serie de estrategias que combinan la conservación de sitios, ambientes y especies de valor particular con el mantenimiento de la conectividad de los sistemas ecológicos. Dentro de este marco de acción, se han comenzado a orientar estrategias de conservación en bosques nativos bajo uso, en plantaciones forestales y en sistemas silvopastoriles de la región, bajo un esquema de pensamiento que podría ser de utilidad también para garantizar la sustentabilidad de otros sistemas productivos.

Actualmente, se considera que la única manera de asegurar la conservación de la biodiversidad es trabajar generando un sistema mixto y complementario de áreas protegidas dentro de una matriz bajo uso productivo que contempla formas de manejo que favorecen a la conservación.

1.4 ¿Cómo se puede compatibilizar uso y conservación?

Tal como se mencionó anteriormente, la principal estrategia de conservación de la biodiversidad se debe concentrar en generar un sistema de APs que contenga muestras representativas de todos los ambientes y que esté manejado efectivamente para el logro de sus objetivos de conservación. Otra estrategia disponible consiste en generar paisajes que, aunque estén bajo uso productivo, a través de la implementación de determinadas prácticas de manejo sean compatibles con la conservación.

Es indispensable encontrar mecanismos que nos permitan definir DÓNDE y CÓMO es posible desarrollar cada actividad productiva, para evitar o minimizar impactos indeseados sobre el ambiente.

La definición del “dónde” y “cómo” lleva implícita objetivos específicos relacionados con el potencial productivo, las necesidades de conservación de los servicios ambientales y la biodiversidad, como así también los objetivos sociales y económicos del sitio. La combinación del ordenamiento territorial (“dónde”), con recomendaciones de prácticas de manejo ambiental (“cómo”), permite compatibilizar el uso y la conservación.

Al mismo tiempo, se debe tener conocimiento acerca del efecto de las actividades productivas sobre el ambiente y la sociedad. A su vez, un eficiente monitoreo de los efectos de las actividades productivas sobre el ambiente, permitirá comprobar, ratificar o rectificar los conocimientos y supuestos que subyacen bajo las prescripciones de manejo. De esta manera, se puede realizar un manejo adaptativo* que posibilite corregir los errores potenciales identificados a partir del monitoreo sobre la marcha.

**El manejo adaptativo está diseñado y es monitoreado de tal forma, que permite aprender acerca de la efectividad de los objetivos propuestos en el mismo y hacer los ajustes correspondientes.*

Algunos de los aspectos importantes a tener en cuenta para generar paisajes combinados de uso y conservación son:

- Ciertas especies, por sus características biológicas y alta sensibilidad a las acciones del hombre, son más susceptibles a los cambios de hábitat y se encuentran en peligro de extinción.
- Existen algunos sitios particulares que son de alto valor para la conservación y, por diversas causas, no han sido incluidos dentro de los sistemas de APs existentes.
- Algunos ambientes tienen un alto valor asociado a la biodiversidad, ya sea por la presencia de elementos biológicos de valor particular o por sus funciones en el mantenimiento de los servicios ambientales.

El desafío es resguardar estos tres aspectos y generar paisajes que representen una matriz natural bien conectada y con una extensión territorial suficiente, para garantizar las funciones ecológicas de los ecosistemas.

A través de las áreas productivas sujetas a un esquema de uso que provoque un bajo impacto ambiental o que este sea amigable con la conservación de la biodiversidad, se puede aumentar el hábitat disponible para especies poco sensibles a los cambios del entorno y que tienen requerimientos de hábitat poco específicos. De esta forma, se puede contribuir a mantener poblaciones viables y funcionales de dichas especies dentro de una matriz de paisaje bajo uso productivo. Se considera matriz a la superficie de territorio que aún presenta características naturales y en la que algunas presiones de uso están controladas (por ejemplo la caza); es decir que mantiene la composición y estructura de la vegetación nativa que es característica de los ambientes involucrados. Las actividades que producen impactos más altos deberían ser localizadas en "parches" dentro de esta matriz. De esta forma, se podría mantener la conectividad de hábitat (situación ideal) o bien garantizar corredores de vegetación nativa, poco o nada modificados, que aseguren el movimiento de ejemplares de las distintas especies entre los distintos ambientes naturales.

Entonces, una propuesta de conservación de la biodiversidad en sistemas bajo uso productivo podría considerar, como se verá a lo largo de esta publicación, las siguientes estrategias:

- 1. Considerar el grado de representación del tipo de ambiente a intervenir en el Sistema de APs.** Aquellos ambientes que estén poco representados deberían ser intervenidos con mayor cuidado fuera de las APs, considerando el principio precautorio, ya que no existen garantías formales para resguardar su biodiversidad. Para ello se debe conocer: a) el grado de representación de dicho ambiente en el sistema de APs y b) la efectividad de manejo de las mismas.
- 2. Analizar la existencia de sitios, ambientes, especies y/o genotipos de alto valor para la conservación que se encuentran ubicados fuera de las APs.** La identificación de la ubicación y/o distribución de estos elementos de alto valor permitiría considerar qué actividades y pautas específicas de manejo pueden contribuir con la conservación de los mismos en los sitios bajo uso productivo que se superponen con ellos.
- 3. Favorecer la permeabilidad del paisaje productivo.** Los paisajes productivos pueden constituir un hábitat adecuado para las especies, ensambles, gremios o comunidades que se pretenden conservar, según las actividades a realizar, su distribución espacial y las pautas de manejo propuestas. Estos aspectos deben ser tenidos en cuenta en función de los objetivos de conservación y producción planteados para la región.



CAPÍTULO 2

LA REGIÓN ANDINO-PATAGÓNICA

2.1 - Descripción de los bosques templados y la estepa del noroeste de la Patagonia

La región presenta una gran diversidad de ambientes que están estrechamente ligados a la topografía y el clima. Desde el punto de vista de la vegetación, esta zona se caracteriza por la presencia de bosques y matorrales en los que predominan especies del género *Nothofagus*. El relieve es montañoso, con presencia de valles glaciares transversales, lagos, ríos y torrentes.

Comparativamente, los bosques templados del hemisferio sur presentan mayor diversidad florística que los bosques templados del hemisferio norte ubicados en latitudes similares, debido a la influencia de la Cordillera de los Andes. Los vientos originados en el anticiclón del Pacífico se elevan para atravesar los Andes y condensan la humedad que contienen. Esta humedad se descarga, en forma de precipitaciones, al oeste de esta cadena montañosa y favorece el desarrollo de los bosques andino-patagónicos. Las precipitaciones se concentran durante el invierno y su variabilidad anual aumenta, exponencialmente, a lo largo del gradiente oeste-este. Así, la precipitación media anual varía entre 3.000 mm en la selva valdiviana occidental y 300 mm en la precordillera oriental. En cuanto a la temperatura, la región puede definirse como templada o templado-fría. La temperatura media anual oscila entre 6 y 12° C aproximadamente.

2.1.1 - Vegetación

La región se encuentra ubicada dentro de la Ecoregión Valdiviana y comprende porciones de las unidades biogeográficas denominadas Bosques Patagónicos y Estepas Patagónicas. Comprende una angosta faja de ambientes de alta montaña, bosques templados, pastizales y estepas subandinas de origen Gondwánico. Sus formaciones boscosas constituyen uno de los remanentes de bosque templado en buen estado de conservación más importantes a nivel mundial. Presentan una alta singularidad biogeográfica y, por esta razón, su importancia ha sido reconocida mundialmente por el World Resources Institute; el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), que incluyó la ecoregión entre las 200 más importantes del mundo; Conservation International, que la identificó como parte de los 25 puntos sobresalientes para conservar la biodiversidad mundial; y BirdLife International, que resaltó su valor como un área de importancia global para la conservación de aves endémicas.


Bosque de lenga. Foto: A. Vila.

Sección desarrollada por Donaldo Bran (INTA) y Anahí Pérez (APN).

Dentro de la porción norte del bosque andino-patagónico se pueden identificar, al menos, siete tipos diferentes de formaciones vegetales leñosas, bosques y matorrales (Figuras 1A y 1B). Estas formaciones boscosas se extienden altitudinalmente en los faldeos andinos orientales y abarcan desde el límite inferior del semidesierto altoandino, aproximadamente ubicado a 2.000 m.s.n.m., hasta su contacto con la estepa, en el plano superior de la meseta patagónica, a 200 m.s.n.m. Esta distribución ha sido condicionada por el fuerte gradiente altitudinal decreciente oeste-este y la consiguiente variación climática y edafológica que se produce a través del mismo. En la porción más árida de la región, las estepas están representadas por cuatro clases que cubren una superficie de 12.198.270 has. Estas formaciones están mayormente sujetas al uso ganadero extensivo y presentan importantes procesos erosivos de diferente grado de severidad.

Hacia el oeste se ubica la **estepa patagónica subandina**, que ingresa en la zona boscosa formando un mosaico de parches dentro de un gran ecotono. Esta comunidad vegetal se caracteriza como una estepa gramínea con alta cobertura y pocos arbustos, excepto en ambientes deteriorados. Principalmente, se trata de pastizales de *Festuca pallenscens* (coirón blanco o dulce) en áreas que por su exposición o altura poseen condiciones hídricas favorables. Hacia el este se distribuye la **estepa patagónica occidental**, que ocupa un área continua entre el Lago Buenos Aires (Santa Cruz) y las serranías ubicadas entre Loncopue y Chos-Malal (Neuquén). Está conformada por una estepa arbustivo-gramínea dominada por gramíneas, en especial *Stipa speciosa* (coirón amargo) y *Stipa humilis* (coirón llama). Siguiendo el gradiente de precipitación, la estepa patagónica central abarca la zona más árida de la Patagonia e incluye dos subunidades: la estepa arbustiva con *Chuquiraga avellaneda* y la estepa arbustiva serrana con *Colliguaya integerrima*. Hacia el norte ingresa un tipo de vegetación de transición con el monte. Esta se conoce como la **estepa patagónica de la Payunia**, que se ubica en la región de los volcanes del sur de Mendoza y norte del Neuquén. Cuando las alturas superan los 1.800 m las comunidades esteparias son netamente patagónicas, con presencia de *Mulinium spinosum* y especies de los géneros *Azorella*, *Adesmia* y *Maihuenia*. En altitudes menores a los 1.400 m.s.n.m. los matorrales están compuestos por elementos de estepa como *Stillingia* spp., *Anarthrophyllum* spp., *Ephedra* spp. o *Colliguaya* spp. y otros elementos del Monte, como *Larrea nitida* y *Cassia arnottiana*.

Referencias

-  Bosque de Alerce
-  Bosque de Araucaria
-  Bosque de Ciprés de la Cordillera
-  Bosque mixto: Raulí y Roble Pellín
-  Bosque puro de Coihue
-  Bosque de Lengua
-  Bosque y Matorral de ñire
-  Mallines y Humedales
-  Erial
-  Rocas y Vegetación Altoandino
-  Praderas y Matorrales de Origen Antrópico
-  Áreas Agrícolas
-  Áreas Urbanas
-  Nieves y Glaciares
-  Lagos
- Estepa Patagónica:
 -  Subandina
 -  Occidental
 -  de la Payunia
 -  Central



Proyección Geográfica - Elipsoide WGS84

Fuente: Bran y colaboradores, 1999. Elaborada por el laboratorio de Teledetección y SIG EEA INTA Bariloche



FIGURA 1A.
VEGETACIÓN NEUQUÉN
Y RÍO NEGRO

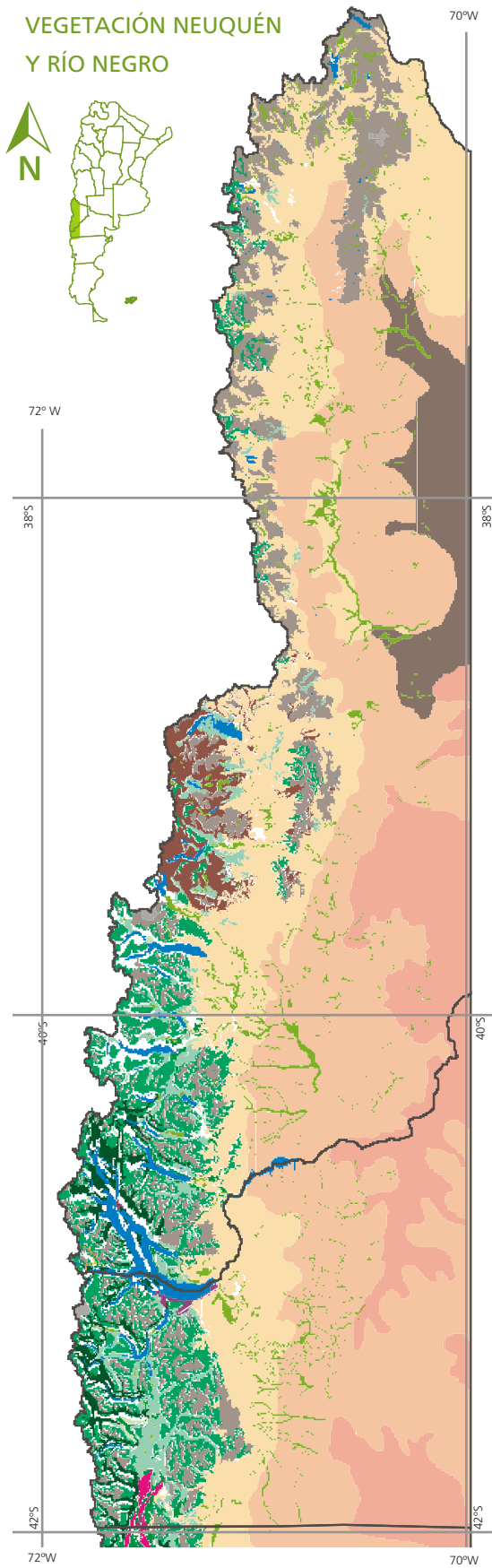
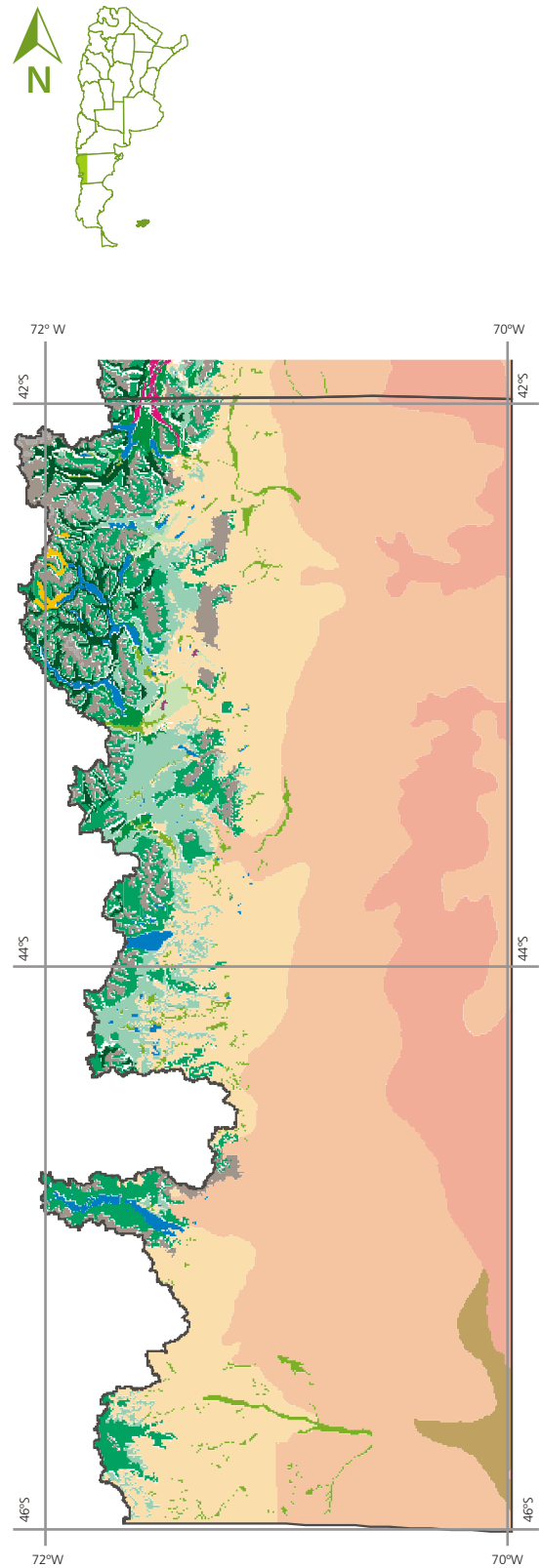
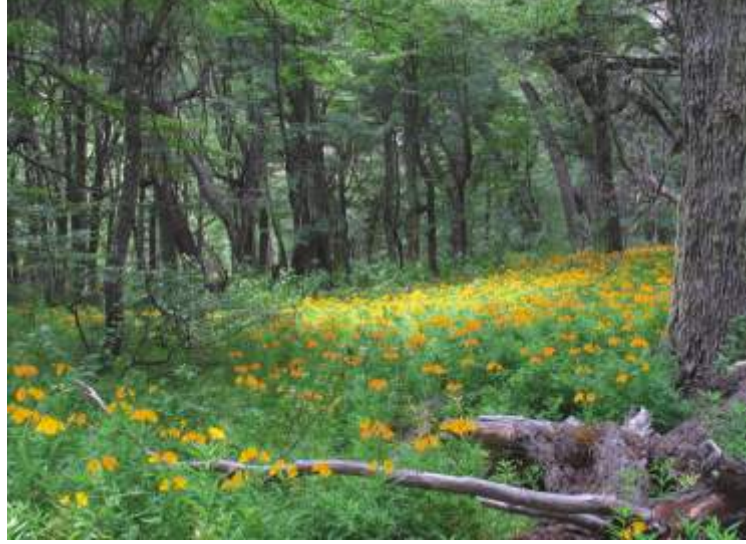


FIGURA 1B.
VEGETACIÓN CHUBUT



Las formaciones boscosas de la región ocupan 853.380 has. en Neuquén, 417.510 has. en Río Negro y 1.063.160 has. en Chubut. Estas masas forestales están mayormente conformadas por **bosques y matorrales de lenga** que ocupan el piso superior de la vegetación, hasta aproximadamente los 1.100 m.s.n.m., y representan el 46,75 % de los bosques nativos. En la porción norte del Neuquén, este piso superior de la vegetación arbórea es compartido por diferentes tipos de **bosques de araucaria o pehuén** (*Araucaria araucana*), que ocupan 182.500 has. y comprenden sitios con extremas limitaciones climáticas y de sustrato. La presencia de esta especie define la unidad de vegetación cartografiada en los mapas presentados. Esta formación boscosa incluye distintos tipos de asociaciones, como bosques cerrados de pehuén y *Nothofagus* spp, bosques abiertos de pehuén sobre matorral de ñire y bosques abiertos de pehuén sobre estepa. Actualmente, el pehuén se encuentra protegido y está prohibida su explotación comercial. La araucaria también está incluida en el Apéndice I del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y, por lo tanto, sus productos y subproductos no pueden ser comercializados internacionalmente. Por debajo del piso de la lenga, los faldeos montañosos están principalmente ocupados por **bosques puros de coihue** (*Nothofagus dombeyi*) hasta los fondos de los valles y las costas de los lagos. Estos coihuales representan un 11,44 % de la cobertura boscosa natural del área. En la provincia del Neuquén los **bosques mixtos de roble** (*N. obliqua*), **raulí** (*N. nervosa*) y **coihue** se extienden sobre esa misma posición de las laderas y forman pequeños bosquetes que alternan con las formaciones de coihue puro. Estas formaciones ocupan unas 66.500 has. que están localizadas, principalmente, dentro de áreas protegidas.

Los **bosques y matorrales de ñire** ocupan los fondos de los valles, laderas bajas y áreas de contacto con la estepa, presentándose como formaciones muy extendidas y que representan el 24,61 % de las comunidades leñosas de la región. También ocupan sectores de ladera media y alta. Estas formaciones están conformadas, en gran proporción, por comunidades de cicatrización en sectores que han sido afectados por diferentes tipos de impactos, como tala, ganadería y, principalmente, fuego. Se incluyen aquí bosques semidensos de ñire con individuos de entre 7 y 12 m de altura, y matorrales puros o que forman comunidades mixtas con otras especies arbóreas, como el ciprés de la cordillera, y especies acompañantes típicas del matorral como maqui (*Aristotelia chilensis*), laura (*Schinus patagonicus*), radial (*Lomatia hirsuta*), retamo (*Diostea juncea*) y caña colihue (*Chusquea culeou*). El primer grupo de matorrales mixtos ocupa laderas

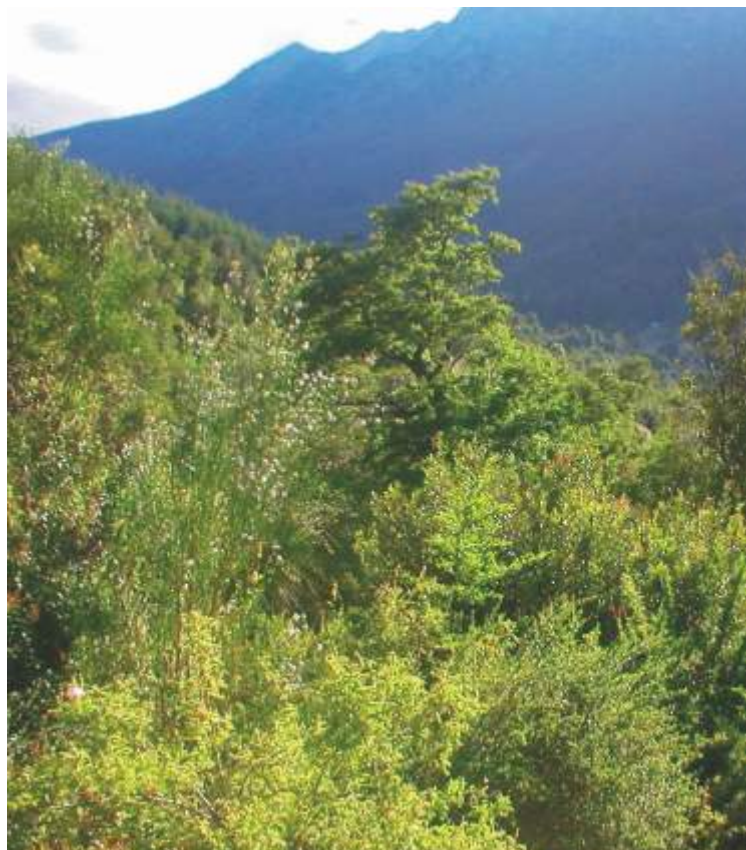


Bosque de Lenga. Foto: Carolina Morales.

bajas, muchas veces asociado con ambientes de disturbio (incendio, tala y pastoreo). Los matorrales de caña, en cambio, predominan en laderas medias y altas, y posiblemente estén asociados a sucesiones posfuego de bosques de lenga. Por otro lado, los matorrales densos y puros suelen encontrarse en el contacto con la estepa, muchas veces en forma de parches o isletas, ocupando laderas suaves o planos relativamente altos.

Los **bosques de ciprés de la cordillera** se ubican sobre diferentes posiciones topográficas, fondos de valle y mesetas, y predominan en las exposiciones de condiciones más secas o suelos someros con fuertes limitaciones del ambiente físico. También existen poblaciones relictuales de ciprés que se encuentran aisladas en diferentes puntos de la estepa. Estas

Matorral de ñire. Foto: V. Lantschner.





Bosque de Ciprés. Foto: Club Andino Bariloche

poblaciones relictuales presentan una escasa extensión, pero son de alta relevancia desde el punto de vista genético. Los bosques de ciprés constituyen una de las formaciones más escasamente representadas en el Noroeste de la Patagonia, pues ocupan un 5,94% de las comunidades leñosas presentes. Cabe señalar que estas formaciones coexisten con fuertes presiones de uso, debido a que se ubican en sectores con emprendimientos productivos y presencia de importantes áreas urbanas. Tanto los bosques cerrados de ciprés y coihue como los bosques cerrados, semicerrados o abiertos de ciprés, están incluidos en esta categoría de vegetación.

También es importante destacar la presencia de una comunidad altamente singular en la región, el **bosque de alerce** (*Fitzroya cupressoides*). Se caracteriza por su desarrollo en un ambiente particular y la presencia de especies acompañantes que tienen un significativo valor de conservación. La importancia de esta especie es tal, que su presencia define una unidad cartográfica en los mapas de vegetación. Esta formación presenta una extensión territorial muy limitada, disjunta y que sólo representa el 0,57 % de los bosques del noroeste de la Patagonia. Esta especie también está protegida e incluida en el Apéndice I del CITES. Las formaciones más extensas están conformadas por bosques puros y mixtos con coihue y/o lenga ubicadas en las laderas montañosas. Otras especies arbóreas acompañantes de esta formación son el maniú hembra (*Saxegothaea conspicua*) y el laurel (*Laureliopsis philippiana*). Además, existen numerosas poblaciones en bosquetes riparios de alerce.

En la Argentina existen cinco núcleos de bosque valdiviano, ubicados en la cabecera norte del Lago Espejo, el Brazo Blest del Lago Nahuel Huapi, la margen noroeste del Lago Puelo, las nacientes del Río Turbio y el Brazo Sur del Lago Menéndez. En el núcleo del Lago Puelo es donde se encuentra el mayor número de especies Valdivianas. Se trata de un bosque exuberante y

siempreverde, caracterizado por una enorme riqueza florística. Generalmente presenta de 4 a 5 estratos. Cada uno de ellos está representado por varias especies, como el olivillo (*Aextoxicon punctatum*), el ulmo (*Eucryphia cordifolia*), la tiaca (*Caldcluvia paniculata*), el laurel (*Laurelia sempervirens*), el lingue (*Persea lingue*), el palo santo (*Dasyphyllum diacanthoides*) y el canelo (*Drymis winteri*). En un estrato más bajo son comunes el avellano (*Guevina avellana*) y el fuinque (*Lomatia ferruginea*). También presenta numerosas lianas y una abundante cobertura de helechos y musgos.

Los **mallines** merecen una mención especial, pues son comunidades azonales de altísima fragilidad y que cumplen roles claves en el funcionamiento hídrico de la zona, además de dar soporte a una rica diversidad de fauna asociada. Se encuentran principalmente en los fondos de valles y representan un 2,14 % del total del área que ocupa la región. Dentro de esta categoría, se incluyen, principalmente, mallines y áreas riparias, tales como deltas y meandros abandonados con escasa cobertura arbórea. Comprenden praderas de ciperáceas, juncáceas y gramíneas.

El **semidesierto altoandino** engloba las áreas que tienen una cobertura vegetal menor al 25%. Se trata de un semidesierto formado por arbustos rastreros como *Empetrum rubrum* y *Pernettya pumila*; arbustos enanos de los géneros *Nassauvia* y *Senecio*, además de geófitas y gramíneas.

Selva Valdiviana. Foto: V. Rusch.

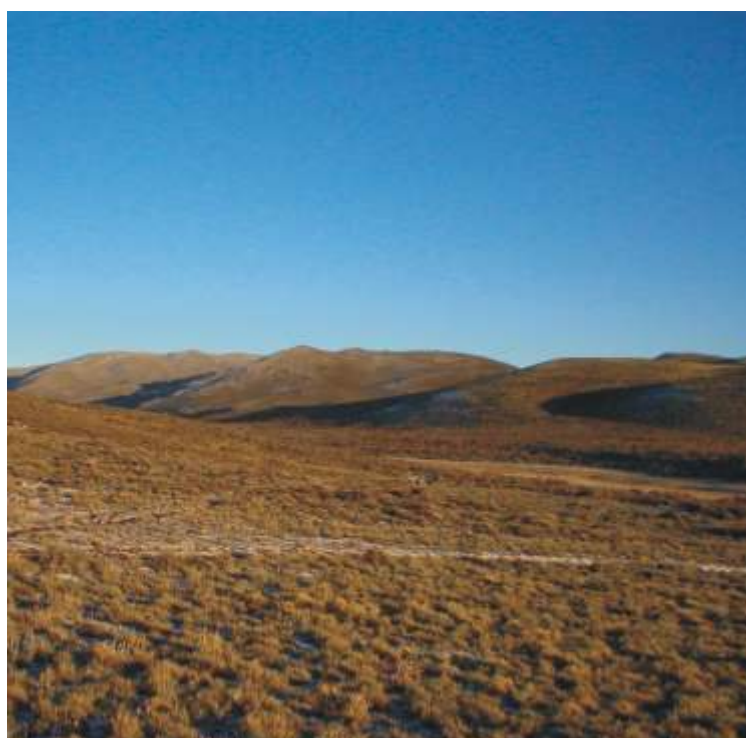




Mallines. Foto: M. Doll.

Las restantes categorías clasificadas en el mapa de vegetación de la región se corresponden con forestaciones, áreas agrícolas, praderas y matorrales antrópicos, áreas urbanas, nieves y glaciares, lagos y eriales. Estos últimos se conforman por estepas arbustivas extremadamente xéricas y de muy escasa cobertura, no mayor del 50%, con arbustos enanos en cojín y escasas gramíneas. En el centro sur de Chubut se ha reconocido una serie de comunidades de este tipo que son dominadas por *Nassauvia glomerulosa*, *Nassauvia ulicina* y *Chuquiraga aurea*.

Estepa Patagónica Central. Foto: J. Corley.



2.1.2 - Áreas protegidas

Según la UICN un área protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros medios eficaces, para conservar la naturaleza, sus servicios ecosistémicos y valores culturales asociados a largo plazo.

Las áreas protegidas cumplen múltiples funciones:

- mantienen paisajes de excepcional belleza
- protegen muestras representativas de ecosistemas, especies silvestres y recursos genéticos
- conservan fuentes de agua
- proveen servicios ambientales (producción de oxígeno, absorción de dióxido de carbono, regulación del clima, mitigación de inundaciones, etc.)

El sistema federal de áreas protegidas está constituido, según datos de fines del año 2006, por 435 unidades de conservación y 21.515.000 has bajo protección en todo el país. Treinta y cinco de estas unidades se encuentran bajo jurisdicción nacional (3.656.300 has), mientras que las 400 restantes son provinciales (17.858.700 has). La cobertura de las APs existentes abarca el 7,71 % de la superficie del país y se encuentra por debajo del promedio mundial (11,5 %). Asimismo, el grado de representación de las distintas ecorregiones presentes en el país dentro del sistema de APs muestra marcadas diferencias, pues algunas de ellas se encuentran satisfactoriamente representadas (por-

centajes de protección mayores al 15 %), mientras que otras están pobremente representadas (menos del 3 %). Los Bosques Andino Patagónicos tienen una cobertura de protección satisfactoria, pues la superficie bajo protección alcanza al 36 %.

Dentro de la región andino-patagónica, la mayoría de los parques nacionales existentes fueron creados entre 1934 y 1937 y cinco de ellos tienen una superficie superior a las 100 mil ha. En el Noroeste de la Patagonia existen 30 Aps que abarcan una superficie de 19.564 km². Estas áreas se pueden clasificar según su jurisdicción (Figura 2) y categoría de manejo (Figura 3). Según su jurisdicción están categorizadas como nacionales, provinciales, municipales o privadas. En cambio, considerando las categorías de manejo pueden identificarse áreas que tienen restricciones fuertes de uso (por ejemplo, sólo para uso científico), pasando por otras en las que están permitidos usos de muy bajo impacto, como el turismo extensivo, hasta categorías en las que se permite el manejo sustentable de los recursos naturales.

En la región también se encuentra ubicada la Reserva de Biósfera Andino Norpatagónica (2.300.000 has), que incluyen la franja boscosa cordillerana y subadina que se extiende entre los 39° 06' 37,2" y 43° 29' 01" de latitud sur, entre las provincias de Neuquén y Chubut. Dentro de una matriz productiva de notable integridad ambiental, este sector también incluye las Aps mencionadas previamente.

Distribución de las 30 áreas protegidas de la región dentro de las distintas jurisdicciones



Distribución por superficie



Porcentaje de superficie por provincias



FIGURA 2. ÁREAS PROTEGIDAS POR JURISDICCIÓN.

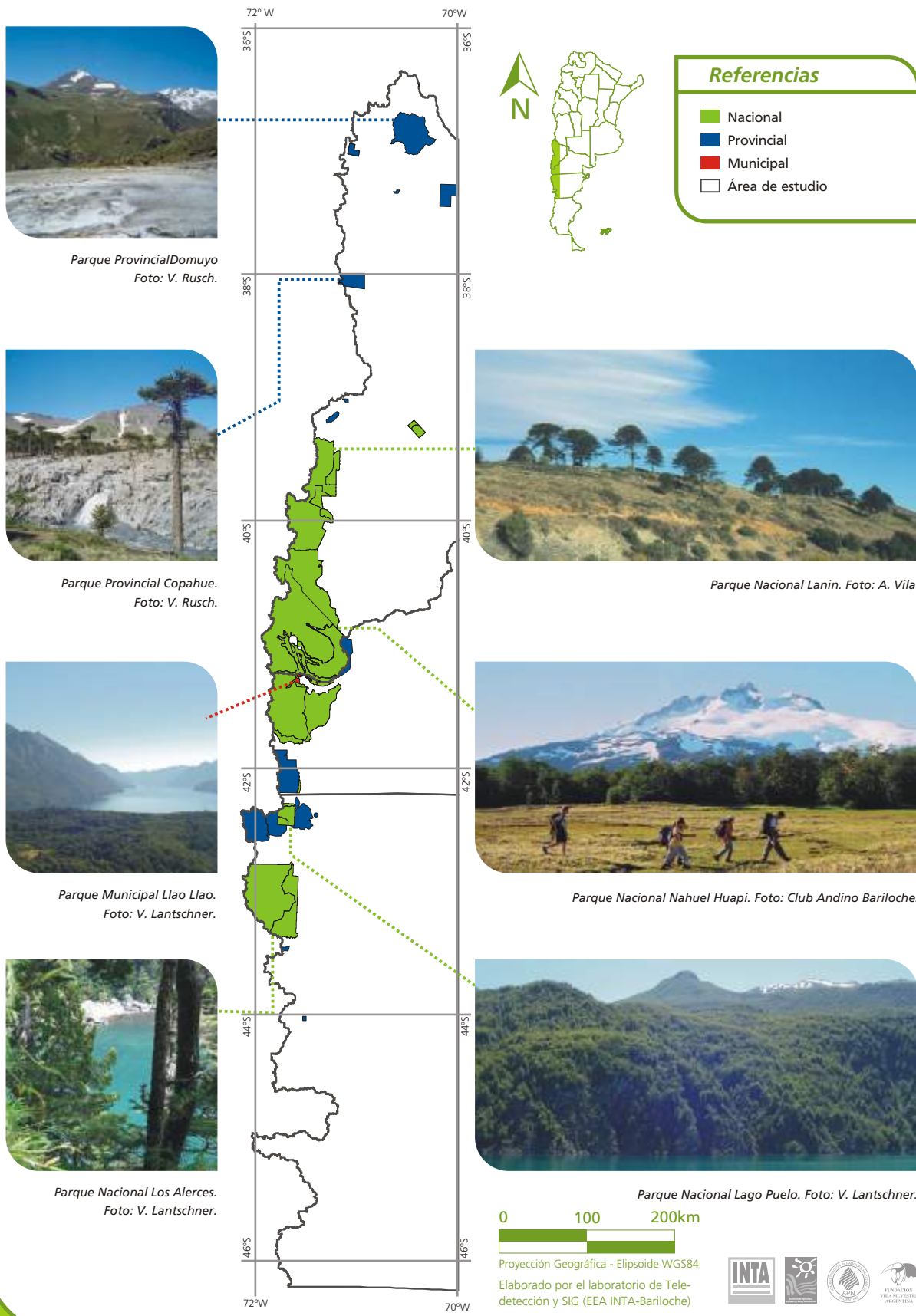
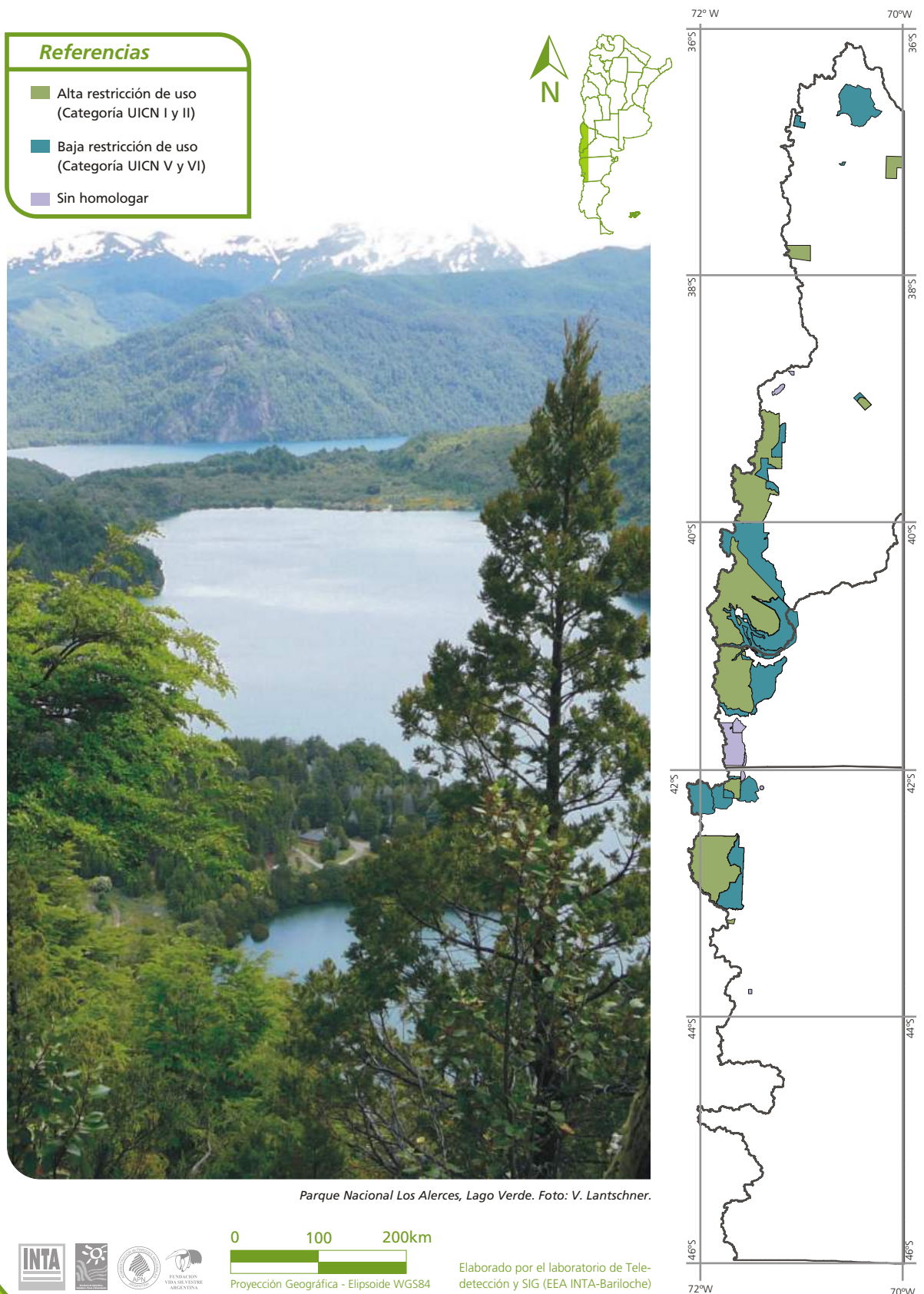


FIGURA 3. ÁREAS PROTEGIDAS POR CATEGORÍA DE MANEJO.



2.2 - Usos de la tierra y sus impactos sobre la biodiversidad

2.2.1 - ¿Cómo afecta el impacto de las distintas actividades productivas sobre la biodiversidad?

El impacto de las actividades productivas sobre la biodiversidad está fuertemente influenciado por la intensidad de manejo y/o el nivel de modificación que presenta el ambiente sobre el cual se realizan. En general, existe un amplio gradiente de complejidad estructural y diversidad de especies según el uso al cual esté sujeto un sistema, que va desde un área protegida a un ecosistema nativo bajo manejo seminatural, plantaciones forestales, agricultura intensiva y urbanizaciones (Figura 4). De este modo, las plantaciones forestales se encuentran, en relación a otros usos de la tierra, en un nivel intermedio de modificación de los ecosistemas naturales. Por un lado, al tratarse de monocultivos de especies exóticas, el impacto de las plantaciones sobre la biodiversidad es mayor que un manejo seminatural de los sistemas nativos, como podría ser el caso de la extracción de madera del bosque nativo o el pastoreo extensivo de pastizales nativos. Por otro lado, las plantaciones suelen tener un menor impacto que la agricultura intensiva, al ser cultivos mucho más longevos y estructuralmente más complejos que los agrícolas.

2.2.2 - Principales usos e impactos en el noroeste de la Patagonia

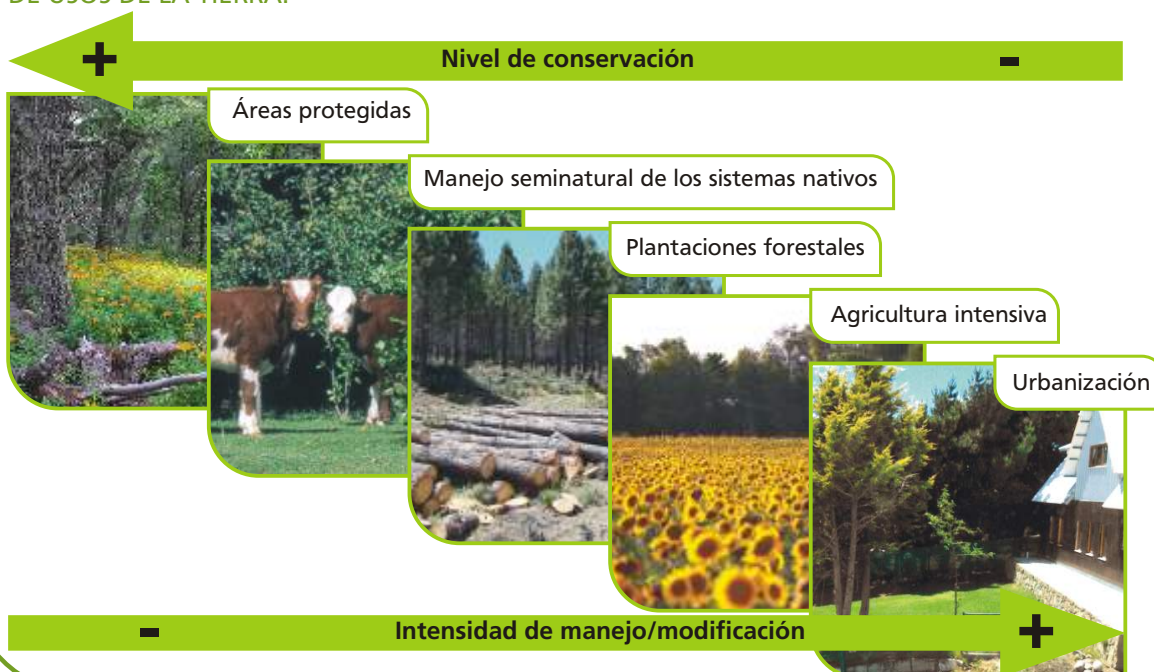
La biodiversidad de la Patagonia se ha visto afectada históricamente por diferentes actividades humanas. A través de un análisis crítico de cada una de ellas, y el desarrollo de investigaciones aplicadas, se podrían generar propuestas de manejo sustentable que sean compatibles con la conservación de la biodiversidad. Es decir, nuestra propuesta y nuestro desafío es producir conservando los bienes y servicios que nos brinda la biodiversidad en la región.

2.2.2.1 - Ganadería

Desde fines del siglo XIX, con el comienzo de la colonización criolla y europea, la ganadería se convirtió en la principal actividad productiva desarrollada en la zona, pues alcanzó un pico de 22 millones de cabezas en 1950. Los sistemas ganaderos de la región andino-patagónica son mayormente mixtos (bovinos y ovinos) y de cría extensiva. En las áreas más marginales, en términos productivos del uso de la tierra, predomina el ganado caprino.

La ganadería ha generado importantes impactos directos e indirectos sobre los ecosistemas andino-patagónicos. Esta actividad, no sólo ha producido modificaciones en la vegetación, sino que también

FIGURA 4. VALOR POTENCIAL DE CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES BAJO DISTINTOS TIPOS DE USOS DE LA TIERRA.



produjo cambios en las poblaciones de especies de la fauna silvestre y en las interacciones entre ellas, como así también generó nuevas interacciones entre especies exóticas domésticas y especies nativas de la fauna silvestre. Diversos estudios realizados tanto en la región como a nivel mundial, sugieren que la presencia del ganado causa impactos negativos sobre la biodiversidad.

En la estepa, el ramoneo de los ungulados domésticos produce la eliminación de pastos perennes y renovales de especies palatables leñosas, y el aumento de la abundancia relativa de arbustos espinosos, tales como *Berberis* spp. En muchos casos, los cambios en la vegetación desencadenados por el sobrepastoreo ya no pueden ser revertidos mediante la reducción o eliminación del ganado. La intrusión de arbustos, un grupo funcional de plantas más xéricas que los pastos, provoca como resultado un estado sucesional difícil de revertir; pues se encuentra ligado a la pérdida de una cantidad significativa de la porción superior y más rica en nutrientes del suelo. La introducción y dispersión de especies vegetales exóticas es otro efecto directo ligado a la presencia de ganado en el bosque. Ambos efectos dificultan, y en ocasiones también impiden, la regeneración arbórea y del sotobosque en general.

En el bosque, el pastoreo promueve la instalación de pastos exóticos, y reduce otras herbáceas nativas; elimina los renovales de especies arbóreas y promueve el mantenimiento de arbustos espinosos no palatables, tales como *Berberis* spp. A su vez, la formación de un tapiz de pastos introducidos adaptados al pastoreo, impide la germinación de las semillas de las especies naturales del lugar. En estos sistemas boscosos el pastoreo transforma, con el tiempo, la fisonomía del ambiente: que pasa de ser un bosque a una sabana y, posteriormente, un pastizal.

Indirectamente, la presencia de ganado también incrementa la ocurrencia de procesos erosivos y de compactación del suelo que influyen sobre la vegetación. Como resultado de estos procesos disminuye la calidad del suelo. Adicionalmente, el ganado modifica la circulación de nutrientes del sistema. El principal problema de degradación en la estepa está representado por el avance acelerado de la desertificación, principalmente originado por el sobrepastoreo y el mal manejo del ganado. Considerando la superficie de la región patagónica, un 93,7% de 78.549.400 has. presenta signos de desertificación. En cuanto al grado de severidad de la misma, el 35,4% de la superficie de la región se encuentra en un estado medio-grave y el 32,1% en estados extremos (grave y muy grave). En estos últimos estados se incluyen tierras muy degrada-



Ganadería en Bosque nativo. Foto: A. Vila.

das, dentro de las cuales es prácticamente nula la posibilidad de desarrollar actividades productivas de cualquier tipo y la situación es económicamente irreversible.

A nivel de predio, el pastoreo selectivo produce un modelo particular de paisaje, en el cual se visualizan parches intensamente pastoreados y que presentan estados de desertificación medio a grave, que alternan con otros ligeramente pastoreados que muestran estados leve a medio de degradación. Estos parches se encuentran inmersos dentro de una matriz en donde predomina, generalmente, abundante suelo desnudo; es decir, que presenta un estado muy grave de desertificación. Los parches degradados tienden a aumentar dentro del área como consecuencia de la selección de pastoreo continua a través del tiempo. Como resultado de este proceso de degradación se observa un paisaje que presenta distintos grados de fragmentación y estados de desertificación.

A su vez, el ganado o el manejo asociado al mismo también produce impactos sobre las poblaciones de algunos animales silvestres, a través de la competencia por alimento o territorio, la modificación del hábitat y la potencial transmisión de enfermedades. Por ejemplo, algunas especies de herbívoros, como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el choique (*Rhea pennata*), han sido consideradas como competidoras para los ovinos y, por lo tanto, perjudiciales para la ganadería. En consecuencia, sufrieron una persecución y presión de caza intensa durante el siglo XX. Sin embargo, más allá de la percepción que predomina en el sector ganadero, algunos estudios realizados en la región concluyen que las densidades de ovejas son mayores a las de los guanacos cuando conviven en una misma área, mientras que frente a la ausencia de ovinos las densidades de guanacos aumentan. Más aún, cuando se mueve



ganado ovino a áreas con guanacos, estos últimos se desplazan rápidamente abandonando el lugar. Adicionalmente, se ha observado un fuerte potencial para la competencia por alimento entre ambas especies. Asimismo, el arreo de majadas durante la época reproductiva de choiques puede inducir el abandono de los nidos e impactar negativamente sobre su éxito reproductivo.

El guanaco no sería la única especie afectada por la competencia por el alimento. A partir del análisis comparado de la dieta del ganado vacuno y otros herbívoros silvestres, se determinó que podría existir competencia por recursos tróficos con el chinchillón (*Lagidium viscacia*) y la mara (*Dolichotis patagonum*). Por otro lado, se ha registrado que los guanacos pueden ser susceptibles al contagio de enfermedades del ganado (vaca, oveja y caballo) y que la mara es susceptible a contraer enfermedades transmitidas por las ovejas.

En el caso particular de la región de los bosques andino-patagónicos, una de las especies nativas que se habrían perjudicado con la introducción de animales domésticos es el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), un ciervo autóctono amenazado y endémico de la región. Estudios recientemente realizados en Chile demuestran que frente a la introducción de vacunos, el huemul modifica sus patrones de uso de hábitat y la respuesta frente a la presencia humana. Si bien no ha sido posible identificar claramente cuáles son las causas subyacentes que originaron los cambios registrados, con la posterior eliminación de ganado el huemul está recuperando sus patrones de uso de hábitat y comportamiento. La información disponible sugiere que la competencia por interferencia y los efectos indirectos asociados al manejo ganadero, caza y presencia de perros, podrían ser elementos claves en la interacción entre ambas especies. Adicionalmente, los estudios realizados sobre la especie en la Argentina también indican que el solapamiento invernal de la dieta y, por lo tanto, el potencial competitivo entre huemul y ovinos es mayor que con los vacunos, y que los patrones estacionales de migración altitudinal, internada en zonas bajas y veranada en zonas altas, podrían estar influenciados por la presencia de ganado, perros y otros disturbios asociados al manejo ganadero.

La ganadería extensiva en bosques también parece haber sido una de las causas de la disminución del área de distribución del pudú (*Pudu puda*), en particular por su impacto directo sobre el sotobosque, dado que esta especie requiere de un sotobosque denso. Asimismo, efectos indirectos, como los ataques de perros

son frecuentes en esta última especie. Por último, también se ha sugerido que el riesgo de posible transmisión de enfermedades del ganado hacia este ciervo autóctono y el huemul es alto.

El pastoreo en los bosques modifica la estructura de la vegetación de los mismos. Se ha demostrado que las pérdidas de la cobertura arbórea y arbustiva modifican el hábitat necesario para las aves, pues se producen cambios drásticos vinculados con el paso de ambientes cerrados y semicerrados a otros abiertos. La reducción del sotobosque produce la desaparición de especies, como el chucao (*Scelorchilus rubecula*) y Huet-huet (*Pterotichos tarnii*), ambas insectívoras del suelo. Con la pérdida del bosque de *Nothofagus* también desaparecen especies de hábitos arborícolas, como el carpintero gigante (*Campephilus magellanicus*), y las comunidades de aves cambian marcadamente al pasar de un ambiente de bosque (cerrado o abierto) al de un pastizal.

A estos impactos se suman los efectos colaterales ligados al manejo que el hombre hace del ganado, incluyendo la caza y la depredación por perros. El ganado también representa, en la actualidad, un recurso alimentario importante para los carnívoros, en especial para el puma (*Puma concolor*) y el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) y carroñeros nativos, como el cóndor (*Vultur gryphus*). Con la introducción masiva de herbívoros domésticos y silvestres, se alteró el equilibrio entre depredadores y presas en la Patagonia y, por esta razón, los zorros y pumas son considerados como especies problema y, por lo tanto, se los persigue y caza intensamente, incluso con incentivos del gobierno.

Finalmente, se ha determinado que el ganado podría incrementar la vulnerabilidad de los tucos cavícolas, a través del pisoteo del suelo que destruye sus cuevas, la competencia por forraje y la reducción de la cobertura de pastos. En cuanto a los insectos, en ambientes pastoreados disminuye la abundancia del abejorro *Bombus dahlbomii*, especie polinizadora de numerosas plantas nativas de los bosques andino-patagónicos.

2.2.2.2 - Poblaciones y Caminos

La región andino-patagónica presenta un incipiente grado de urbanización, pero gran parte de los centros urbanos y villas localizadas en ella están creciendo rápidamente y, en muchos casos, de manera desordenada. Sin embargo, la densidad poblacional en todo su territorio aún es baja. A lo largo de los 800 km del Noroeste de la Patagonia sólo viven unos 320.000 habi-

tantes, mayormente concentrados en ciudades y pueblos adyacentes a los corredores viales. Casi la mitad de la población de esta región se encuentra agrupada en torno a San Carlos de Bariloche. Sólo el 2 % de los habitantes de la región son pobladores rurales y, por esta razón, las densidades poblacionales en los sectores rurales son inferiores a 1 hab/km².

En las últimas décadas, la región ha presentado una dinámica de crecimiento poblacional constante, con índices que superan a los nacionales. Las causas de este crecimiento demográfico se deben a la llegada de pobladores de otros lugares del país, como así también a una migración interna desde las áreas rurales regionales a los ámbitos urbanos.

En el Noroeste de la Patagonia sólo existen ocho ciudades que superan los 10.000 habitantes y 12 pueblos con más de 500 pobladores, que se distribuyen en una estrecha faja territorial que se extiende entre las isohietas de 500 y 1.000 mm de precipitaciones anuales. Estas localidades se ubican en el área de influencia de las áreas protegidas de la región, razón por la cual se generan problemas de borde y una creciente demanda por la extracción de recursos de las mismas, como por ejemplo leña. San Carlos de Bariloche cuenta con unos 125.000 habitantes estables y resalta en la región por su complejidad económica, jurídica, política y social. Esta ciudad sufrió una gran presión migratoria y su población pasó de 48.222 habitantes en 1980 a 81.001 en 1991. Para el caso de San Martín de los Andes se estima que, en el período 1991-2001, el crecimiento migratorio fue del 43,33%, mientras que en Esquel fue del 21,66%.

El resto de la población se concentra en zonas bien localizadas de la región, como las altas cuencas ubicadas al norte y centro del Neuquén, el Parque Nacional Lanín y su periferia, la Comarca Andina del Paralelo 42 y algunos parajes al centro y sur del Chubut. La tasa de crecimiento y la aparición de nuevas urbanizaciones son muy elevadas. Los impactos de las urbanizaciones se caracterizan, en general, por su capacidad de generar modificaciones profundas en el ambiente que son de baja reversibilidad. Entre los principales impactos directos y negativos se encuentra el emplazamiento de infraestructura y servicios. Sus principales consecuencias sobre el medio ambiente y la biodiversidad involucran la remoción de la cobertura vegetal y la eliminación de hábitats naturales, la parquización del bosque y el matorral nativos, las pérdidas de sustrato y cambios en el reciclaje de nutrientes, el aumento en el riesgo de incendios, la introducción de especies vegetales y animales exóticas, y la facilitación de ocurrencia de actividades extractivas en las áreas silvestres contiguas.

Asimismo, existen otros impactos indirectos. Entre ellos se encuentra la modificación de la red de drenaje y el abastecimiento de agua, la contaminación del suelo, aire o agua con desechos orgánicos e inorgánicos, y la antropización del paisaje. Por último, se debe considerar que la generación de los insumos y servicios necesarios para el funcionamiento de una ciudad, como la producción de energía y el tratamiento de residuos, también produce impactos acumulados a grandes distancias de su localización geográfica.

Los trabajos científicos que han evaluado los efectos de las rutas y caminos sobre el medio ambiente, han puesto en evidencia impactos negativos sobre la integridad de los ecosistemas terrestres y acuáticos. En el caso de la fauna silvestre, los principales impactos están asociados al aumento de la mortalidad de fauna (los animales son atropellados al intentar cruzarlos), modificaciones en su conducta (alteración de las áreas de acción, cambios en los patrones de actividad, situaciones de estrés, etc.), cambios en el medio físico y químico, dispersión de especies exóticas, plagas y enfermedades, e incremento de la actividad humana con sus efectos asociados (caza, incendios, extracción de madera, introducción de especies domésticas, etc.). En particular, las rutas actúan como barreras semipermeables que limitan el movimiento de fauna silvestre. Por esta razón, generan un efecto de fragmentación del hábitat, aceleran la subdivisión de poblaciones en otras más pequeñas y se potencian procesos de extinción local. A su vez, tal como ocurre con las urbanizaciones, en este caso también existen impactos indirectos que afectan a la biodiversidad. Estos impactos se manifiestan a través de la desestabilización de laderas, la obstrucción y derivación del drenaje superficial y la contaminación sonora y visual. Para el caso concreto de las rutas patagónicas se han registrado atropellamientos de guanacos, maras, zorros, piches, y zorritos, entre otras especies de aves y mamíferos, incluso amenazadas de extinción como el huemul en carreteras del sur de Chile.

2.2.2.3 - Turismo

La actividad turística en el Noroeste de la Patagonia ha crecido significativamente durante los últimos años. Durante el año 2013 se superó el arribo de 849 mil visitantes según el INDEC; es decir, más de una vez y media más turistas que habitantes residentes en la región. Esta región se ha convertido en una marca como destino turístico, tanto en el mercado nacional como internacional, y constituye una oferta turística relevante que se caracteriza, principalmente, por la presencia de una diversidad de áreas naturales silvestres. El segmento de visitantes que mayor crecimiento



Excursión por la montaña. Foto: F. Ponzinibbio.

ha sufrido, es aquel que se encuentra motivado por experimentar un mayor contacto con la naturaleza, también conocido como "ecoturismo". A pesar de este aumento de visitantes a la región, las actividades turísticas dirigidas a los ambientes naturales no suelen estar planificadas adecuadamente.

Los centros urbanos de la región basan fundamentalmente su economía en la actividad turística y los servicios asociados a la misma. En algunas localidades el aumento en el flujo de visitantes ha sido notorio. Por ejemplo, San Martín de los Andes recibió 37.445 pasajeros en el año 1995, mientras que en el 2006 llegaron 124.493. A partir de un estudio realizado en el año 2000, se concluyó que un 49% de la facturación de esta ciudad estaba representada por el turismo. Se estima que San Carlos de Bariloche es el destino que recibe la mayor cantidad de turistas, con un total de 600.000 al año. En el año 2005, el turismo y las actividades vinculadas al mismo representaron el 42,46% del Producto Bruto Interno de esta ciudad.

Los principales destinos turísticos son los parques nacionales, que son visitados principalmente durante la temporada estival. Los cuatro parques nacionales ubicados en la región, Los Alerces, Lago Puelo, Lanín y Nahuel Huapi, recibieron entre el 18 y 20% del total de los visitantes (3.283.205) que llegaron los parques nacionales del país en el 2012.

La actividad turística en la región está basada en productos turísticos tales como naturaleza, aventura, pesca deportiva, esquí, trekking, que involucran a los principales atractivos naturales y culturales de los parques y reservas, tanto nacionales como provinciales. Los impactos directos de estas actividades están mayormente relacionados con la erosión en sendas y picadas, además del incremento del riesgo de incendios y la acumulación de basura, dado que la modalidad actual de visita tiende a una mayor dispersión y nuevos tipos de demanda. Sin embargo, los mayores impactos relacionados con el turismo operan indirectamente a través de la creciente y descontrolada urbanización e infraestructura necesariamente ligada a esta actividad.

2.2.2.4 - Agricultura

La actividad agrícola produce la destrucción de la cobertura vegetal original y provoca la continua remoción de suelo. Este proceso determina que la actividad sea considerada entre los principales factores que originan la pérdida y fragmentación de hábitats. A su vez, junto con las urbanizaciones, son las actividades que ocupan los suelos de mayor calidad. Este hecho provoca que las pérdidas de biodiversidad asociadas a la agricultura sean críticas dado que, dentro de un mismo ambiente, los sitios de mayor calidad suelen albergar la mayor diversidad. En la región andino-patagónica las actividades agrícolas se encuentran limitadas a los valles transversales, pues se aprovechan microclimas que posibilitan el desarrollo de los cultivos.

La agricultura en esta región es mayormente de subsistencia. Los cultivos que abarcan las superficies más importantes son aquellos que involucran a especies forrajeras, particularmente los de especies perennes. Le siguen en importancia los frutales y los cultivos de hortalizas y fruta fina. En Río Negro, la producción agrícola se encuentra más desarrollada en El Bolsón y zonas aledañas (Departamento de Bariloche), en donde existen cultivos de fruta fina y lúpulo, mientras que en la Provincia del Chubut también son importantes los cultivos para semillas. En esta última provincia las tierras aptas para la agricultura se concentran en los valles cordilleranos y precordilleranos, como Maitén-Leleque, Epuyén, Cholila, Esquel y Trevelin. Sin embargo, el aumento progresivo del costo de la tierra, producto de la especulación inmobiliaria, ha dado lugar a un cambio en el uso de estos espacios rurales.

2.2.2.5 - Manejo de bosques nativos

El aprovechamiento de especies nativas en la región, si bien es relativamente bajo, moviliza recursos locales y sostiene a una importante cantidad de pequeños aserraderos de tecnología tradicional y baja productividad. La extracción de leña, en cambio, supera ampliamente a la de madera industrial, y es utilizada para abastecer, principalmente, a las poblaciones ubicadas en la estepa, donde la carencia de material combustible es muy alta.

El impacto producido sobre la biodiversidad por el manejo de los bosques nativos resulta comparativamente inferior al provocado por todas las actividades productivas mencionadas anteriormente y depende fuertemente del tipo de manejo implementado. En la región no se realizan aprovechamientos forestales de tala rasa que implican un cambio drástico de la vegetación y una consecuente reducción de la biodiversidad.



Extracción maderil en bosque mixto. Foto: G. Doll.

Las cortas se realizan mediante entresacas o aclareos sucesivos. Si bien en ambos casos se mantienen los hábitats para la vida silvestre, en algunas oportunidades puede reducirse el potencial productivo del sitio. Algunas prácticas que pueden disminuir el potencial productivo son: si la saca implica extraer a los individuos de mayor calidad, si la competencia de arbustos como la caña reduce la probabilidad de regeneración o si las condiciones ambientales generadas (escasa luminosidad en aperturas pequeñas, exceso de insolaación en claros de gran tamaño) son inadecuadas para el logro de una regeneración adecuada.

A su vez, aprovechamientos forestales que involucran superficies grandes producen los mayores impactos, debido a que generan una homogeneización de las estructuras de edad del bosque, el rejuvenecimiento de las masas forestales y la desaparición de bosques maduros con la diversidad biológica tan particular que tienen asociados. Por este motivo, aquellos tipos de manejo forestal que se asemejan a la dinámica natural del bosque nativo pueden contribuir a minimizar los

efectos negativos sobre el mismo. En ese sentido, la creación de parches de regeneración sería la forma menos impactante para mantener la flora, la fauna y procesos los biogeoquímicos asociados a un determinado tipo de bosque, pues este tipo de manejo genera una estructura de mosaico en la cual coexisten árboles edades diferentes y estructuras verticales diversas.

Sin embargo, un fuerte impacto sobre la biodiversidad se produce cuando al uso forestal se le superpone el uso ganadero del bosque. En este caso, se potencian y aceleran los cambios de la vegetación originados por el pastoreo. Los principales efectos son la reducción de componentes arbustivos forrajeros (como la caña), la formación de un tapiz herbáceo de especies introducidas y el impedimento de la recuperación del estrato arbóreo por efecto directo sobre el ganado en la destrucción de la regeneración y por la competencia con el estrato herbáceo. Estos cambios en la estructura y composición de la vegetación están fuertemente asociados con cambios en la fauna sensibles a la pérdida a la caña y otros arbustos, y a la apertura del dosel.

Los impactos indirectos del manejo forestal están fundamentalmente asociados a las actividades de caza que son practicadas por quienes acceden al bosque durante las faenas de explotación o por los caminos asociados a las mismas, la depredación o competencia sobre especies de fauna nativa que es provocada por animales domésticos vinculados a la explotación (bueyes y perros) o que acceden por las vías de acceso mencionadas, y el efecto de la erosión por la construcción y uso de caminos, el arrastre de madera y la alteración de cursos de agua.

En los bosques de *Nothofagus* de la región Noroeste de la Patagonia, diversas especies, tales como el carpintero gigante, el chucao, el huet huet, el fio fio, el picaflor rubí o el abejorro naranja, o procesos claves, como la regeneración arbórea, pueden ser mantenidos si se realiza un manejo sustentable. En estos bos-

ques, las prácticas de manejo sustentable incluyen: conservar árboles maduros, mantener la cobertura del sotobosque, generar claros que permitan el ingreso de luz sin que los déficits hídricos sean intensos, dejar troncos caídos, mantener las condiciones naturales junto a los cuerpos y cursos de agua, y evitar el pastoreo y pisoteo de los renovales por parte del ganado.

Otro aspecto importante a tener en cuenta para planificar un manejo forestal compatible con la conservación, es el cambio que se produce a través del tiempo; como por ejemplo, a lo largo del ciclo forestal. Durante el ciclo forestal se modifica la calidad de hábitat para diferentes especies, a medida que cambia la estructura arbórea y el sotobosque. También deben considerarse los cambios sucesionales que ocurren en los sistemas naturales y los cambios de origen antrópico. Por ejemplo, en los bosques coetáneos jóvenes, todas aquellas especies que requieren de la presencia de árboles maduros, como el carpintero gigante (*Campylopus magellanicus*), no están presentes. De esta forma, a través del conocimiento de estos cambios que se suceden en el tiempo y durante el ciclo de manejo forestal, se pueden planificar paisajes que sean dinámicos y permitan diseñar actividades productivas considerando el valor de conservación de las diversas fases de evolución existentes en los ambientes naturales o intervenidos que forman parte de los mismos.

Más allá de los ciclos naturales de los bosques, diversos disturbios han modificado el paisaje de la región andino-patagónica. En especial, los incendios provocados por el hombre durante la primera mitad del siglo XX, han determinado que extensas superficies cubiertas por bosques altos de coihue, lenga o ciprés se transformen en matorrales o bosques bajos de ñire o mixtos. Estos cambios determinaron la pérdida y fragmentación de hábitat para especies especialistas, como *Campylopus magellanicus*. Si bien los incendios en la región no están ligados al aprovechamiento forestal, un buen manejo del bosque nativo debe contemplar acciones de prevención y supresión.

Líquenes en bosque de lenga. Foto: A. Vila.



2.2.2.6 - Plantaciones Forestales

La forestación representa una actividad económica relativamente reciente en la región centro-norte de la Patagonia Andina y constituye una alternativa productiva importante. Se ha comenzado a desarrollar en las últimas décadas y está basada en la plantación de especies exóticas de rápido crecimiento. Dado que esta publicación está enfocada, especialmente, en la descripción de los impactos de las plantaciones forestales sobre la biodiversidad y en propuestas de manejo para evitarlos, un desarrollo detallado de estos contenidos será tratado en el próximo capítulo.



CAPÍTULO 3

LAS PLANTACIONES FORESTALES

3.1 – Las plantaciones forestales a nivel mundial

Si bien la demanda mundial de productos forestales es creciente, la capacidad de producción de los bosques nativos es totalmente insuficiente para satisfacerla. En este sentido, las plantaciones forestales representan una de las estrategias más apropiadas para poder resolver esta problemática. Se estima que existen 264 millones de hectáreas de plantaciones forestales a nivel mundial, lo cual representa el 7% del área total cubierta por bosques. Entre los años 2000 y 2010 la superficie de bosques plantados aumentó a una tasa de unos 5 millones de hectáreas por año. La mayoría de las plantaciones están compuestas por rodales coetáneos y monoespecíficos, que presentan un diseño regularmente espaciado y son manejados intensamente para la producción de madera.

3.2 – Los impactos de las plantaciones forestales sobre la biodiversidad

Las investigaciones realizadas en diferentes partes del mundo han demostrado que las plantaciones forestales representan un hábitat menos favorable para la flora y la fauna que los bosques nativos no manejados. Sin embargo, el efecto de las forestaciones no siempre es negativo. Algunos estudios han permitido visualizar que existen situaciones en las que las plantaciones pueden proveer hábitats adecuados para un importante rango de especies de plantas y animales, incluso algunas consideradas como raras y amenazadas. En este sentido, los impactos de las forestaciones sobre la biodiversidad no son generalizables y dependen de las características propias de las plantaciones a múltiples escalas espaciales, particularmente a nivel de rodal y paisaje.

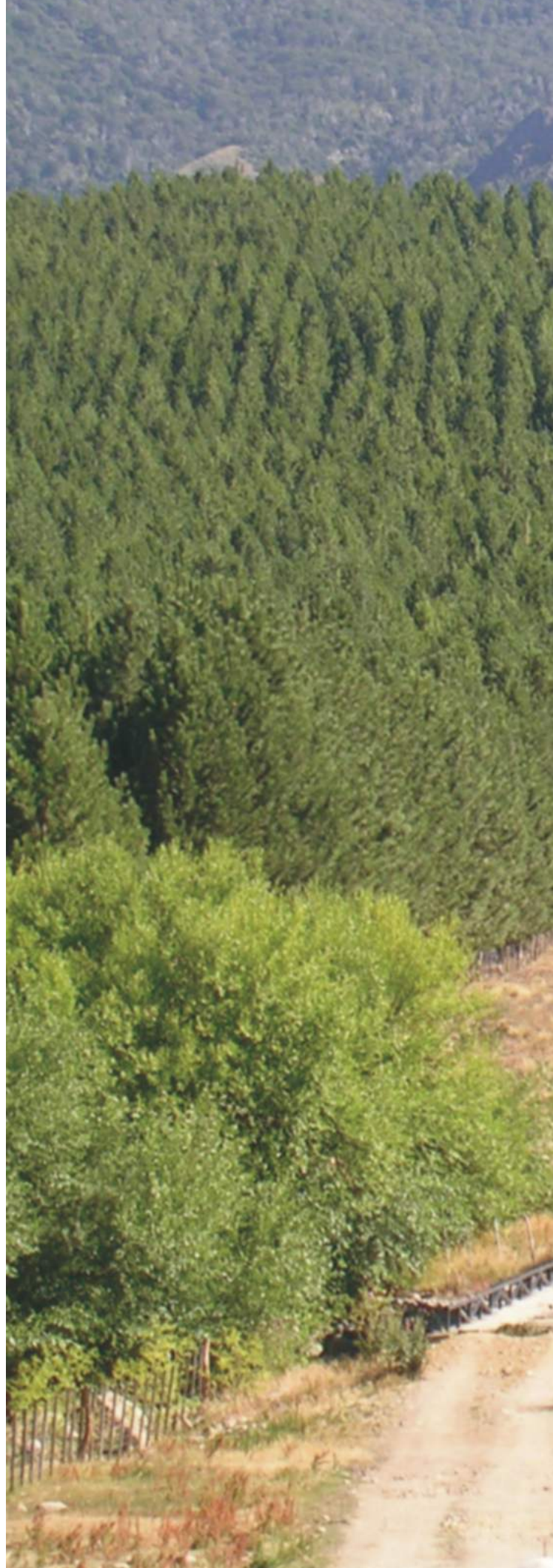
A escala de rodal la biodiversidad está fuertemente asociada a la estructura de la vegetación, pues a mayor heterogeneidad espacial (horizontal y vertical) aumenta la riqueza de especies. Como las plantaciones comúnmente presentan un hábitat menos diverso y complejo que los bosques nativos, entonces su potencial para albergar diversidad es menor. Asimismo, variables tales como las características topográficas del sitio, la especie plantada, y las prácticas de manejo aplicadas (intensidad de preparación del sitio, aplicación de herbicidas, métodos de raleo y poda, largo de la rotación, etc.), tienen un impacto directo sobre la estructura del rodal y, por lo tanto, una fuerte influencia sobre la biodiversidad. Por ejemplo, si las densidades de plantación inicial son bajas o se realizan raleos intensos en forma temprana, se favorece la presencia de vegetación en el sotobosque y genera un efecto positivo sobre aves, pequeños mamíferos, e insectos. Por otro lado, las rota-

Pino oregón. Foto: J. Diez.

ciones más largas permiten el desarrollo de estructuras asociadas a bosques maduros que, por su alta complejidad, son deseables para promover la biodiversidad. En cambio, la realización de labores intensivas o las aplicaciones de herbicidas que reducen o eliminan la vegetación de los estratos inferiores, provocan una reducción de la biodiversidad.

A escala de paisaje, el impacto de las forestaciones sobre la biodiversidad depende de variables tales como el tipo de vegetación que es reemplazada para su implantación y su estado de degradación al momento de reemplazarla, el tamaño y forma de la plantación, y su ubicación. Las forestaciones con estructuras espaciales irregulares y que poseen una mayor proporción de borde y claros, así como también la presencia de parches remanentes de vegetación nativa, y la retención de la vegetación de ambientes riparios, favorecen a la biodiversidad. A su vez, la presencia de ambientes abiertos entre plantaciones, tales como claros y cortafuegos, aumenta la heterogeneidad del paisaje en los ambientes forestados y, por lo tanto, favorece a la biodiversidad. Por otro lado, las plantaciones forestales que reemplazan ambientes muy degradados, pueden tener un efecto favorable sobre la fauna, dado que proveen refugio y aumentan el hábitat disponible para las especies que dependen de los remanentes de vegetación nativa no degradada.

En los casos en los que las plantaciones no son diseñadas y manejadas adecuadamente, puede provocarse la pérdida y/o fragmentación del hábitat para algunas especies. Estos procesos de pérdida y fragmentación de hábitat tienen un efecto negativo sobre la biodiversidad, ya que pueden modificar la dinámica poblacional de las especies involucradas. Tal modificación ocurre, por un lado, a través de la reducción de la probabilidad de dispersión y/o establecimiento exitoso de individuos en hábitats nuevos; mientras que por otro lado, disminuye la capacidad de un parche de hábitat para sostener una población mínima viable. Sin embargo, dado que existen algunas evidencias de que las plantaciones pueden ofrecer alimento, refugio y condiciones climáticas adecuadas para muchas especies, la fragmentación de hábitat no se da en todos los casos de bosques implantados.





3.3 - Principales zonas forestadas de la Argentina

La República Argentina comprende una gran extensión territorial entre el paralelo 21 y 55 sur y ocupa una superficie total de 2,8 millones de km², por lo cual alberga una gran variedad de climas y suelos que, a su vez, brindan las condiciones propicias para el desarrollo de una gran diversidad de ecorregiones. Esta diversidad de ecorregiones también implica la existencia de una amplia variedad de condiciones ambientales bajo las cuales se puede desarrollar la actividad forestal en el país.

Se estima que la Argentina posee entre 18 y 20 millones de hectáreas de suelos con aptitud forestal, de las cuales 5 millones no compiten con los otros usos agropecuarios alternativos. La mayor parte de estas tierras se encuentra distribuida en las regiones Mesopotámica, Pampeana, Patagónica y Chaqueña. A su vez, las forestaciones existentes han sido establecidas en una gran variedad de ecorregiones (Cuadro 3.1, Figura 5), que incluyen desde ambientes de selva sub-tropical y bosques hasta pastizales húmedos y semi-desérticos.

Actualmente, la Argentina presenta una superficie de alrededor de 1,4 millones de hectáreas de plantaciones forestales. Aproximadamente el 50% de la superficie implantada está conformada por coníferas (principalmente pinos), mientras que el 30, 16 y 4% restante por eucaliptos, salicáceas (*Salix* y *Populus*) y otras especies (*Gmelina*, *Pawlonia*, etc.), respectivamente.

El Gobierno Nacional fomenta la instalación de plantaciones forestales en todo el país, mediante aportes no reembolsables y beneficios fiscales, a través de la Ley N° 26.432, que prorroga los beneficios de la promoción establecidos previamente por la Ley N° 25.080 de "Inversiones para Bosques Cultivados".

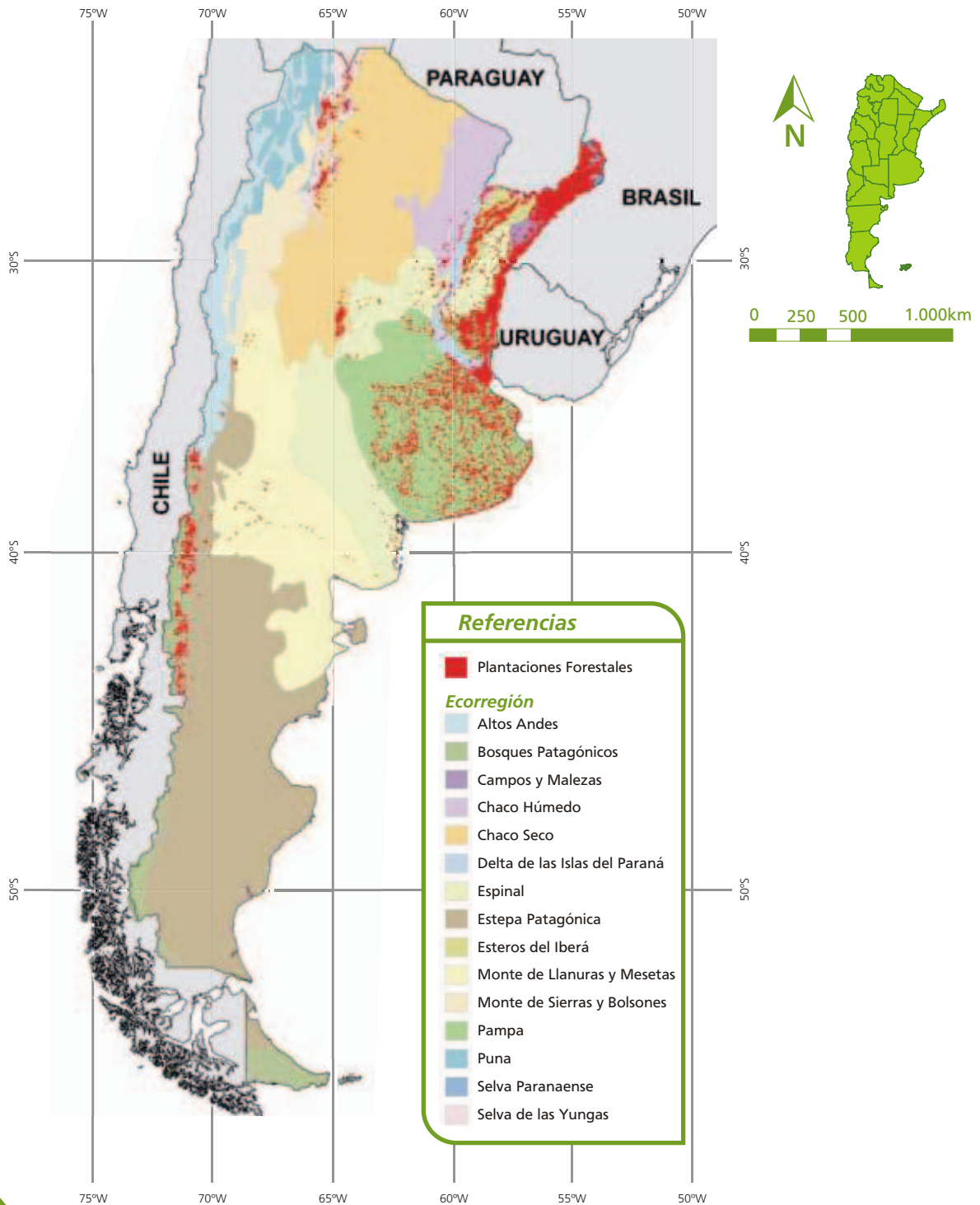
CUADRO 1. ECORREGIONES EN LAS QUE SE DESARROLLAN LAS PRINCIPALES PLANTACIONES FORESTALES DE LA ARGENTINA (SEGÚN BURKART ET AL.):

- **Selva Paranaense:** Se encuentra en el extremo noreste del país (provincia de Misiones y noreste de Corrientes). En esta ecorregión se encuentra establecida la mayor superficie de plantaciones forestales del país (26% del total). En su gran mayoría se trata de plantaciones de *Pinus taeda*, *P. elliottii*, y *P. caribea*.
- **Campos y Malezales:** Se distribuyen en el norte de la provincia de Corrientes. En esta ecorregión se encuentra establecido el 23% de las plantaciones forestales del país, principalmente forestaciones de pino (*Pinus taeda*, *P. elliottii*, y *P. caribea*) y, en menor medida, también de eucalipto.
- **Esteros del Iberá:** Ocupan el centro norte y oeste de la provincia de Corrientes. Las plantaciones forestales de esta ecorregión abarcan un 8% del total del país y están compuestas mayormente por pinos (*Pinus taeda*, *P. elliottii*, y *P. caribea*) y eucaliptos.
- **Delta del Paraná:** Se extiende en sentido norte-sur, a lo largo de la llanura chaco-pampeana, abarcando el tramo inferior del río Paraná, los tramos medio e inferior del río Paraná, y el cauce del Río de la Plata. Las forestaciones de esta ecorregión están concentradas, principalmente, en la zona del Bajo Delta del río Paraná (Entre Ríos y Buenos Aires), representan un 9% del área forestada en el país y están compuestas por salicáceas (*Salix* spp. y *Populus deltoides*).
- **Espinal:** Rodea por el norte, el oeste y el sur a la ecorregión de la Pampa, abarcando el centro sur la provincia de Corrientes, el norte de Entre Ríos, una faja central de Santa Fé y Córdoba, centro y sur de San Luis, el este de La Pampa y sur de Buenos Aires. Las forestaciones se concentran en el límite noreste de esta ecorregión, en las márgenes del río Uruguay. Representan el 10% de la superficie implantada del país y se encuentran compuestas por eucaliptos.
- **Chaco Seco:** Se extiende sobre la mitad occidental de las provincias de Formosa y Chaco, la oriental de Salta, gran parte de Santiago del Estero, norte de Santa Fé y Córdoba, y sectores de Catamarca, La Rioja y San Luis. Las plantaciones forestales se encuentran concentradas en el extremo sudeste de la misma, específicamente en el centro-oeste de la provincia de Córdoba. Abarcan el 4% de la superficie forestada del país y se componen, principalmente, de pinos (*Pinus taeda* y *P. elliottii*) y, en menor medida, de eucaliptos.
- **Pampa:** Ocupa las provincias de Buenos Aires, noreste de La Pampa, y sur de Córdoba, Santa Fé, y Entre Ríos. El área plantada en esta ecorregión representa el 8% del área forestada del país. Su composición es diversa, pues está representada por forestaciones de eucaliptos y parques o bosques rurales de protección para el ganado, distribuidos en parches de pequeñas superficies, a lo largo de toda la provincia de Buenos Aires.
- **Estepa Patagónica y Bosques Patagónicos:** Ambas ecorregiones abarcan las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, y Tierra del Fuego. Las plantaciones forestales se han desarrollado en la zona de transición entre ambas ecorregiones. Abarcan el 8% de la superficie forestada del país e incluyen las siguientes especies, *Pinus ponderosa* y, en menor medida, *P. contorta* y *Pseudotsuga menziesii*.

FIGURA 5. UBICACIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES EN LAS ECORREGIONES DE LA ARGENTINA.

La información de las plantaciones forestales corresponde al Mapa de Plantaciones Forestales de la República Argentina (Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Jujuy, Catamarca, Neuquén, Chubut y la región del Delta Bonaerense) y

el Inventario Nacional de Plantaciones Forestales (Córdoba, Río Negro, Mendoza, La Pampa, y resto de la Provincia de Buenos Aires). Nótese que, debido a la escala, la superficie de las áreas forestadas se sobredimensionó para hacerlas visibles.





Plantaciones de pinos Valle de Meliquina. Foto: V. Lantschner.

3.4 - Plantaciones forestales en la Patagonia

3.4.1 - Contexto general de las plantaciones forestales en la Patagonia

Las plantaciones forestales de esta región comenzaron a desarrollarse, con fines industriales, en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, desde la década de 1970. Fueron promovidas por el estado nacional y las provincias, mediante diferentes mecanismos de fomento, primero a través de desgravaciones impositivas y luego de subsidios. Dado el alto valor escénico y la importancia ecológica de la región de los bosques andino-patagónicos, una importante parte de su superficie se encuentra protegida dentro de un Sistema de Áreas Protegidas. Adicionalmente, la mayoría de las provincias patagónicas tienen una legislación que tiende a proteger las masas boscosas que están bajo su jurisdicción. Como consecuencia de esta protección, la actividad de forestación se prioriza en áreas de ecotono entre los bosques andino-patagónicos y la estepa, que no están ocupadas por bosques nativos pero mantienen algunas condiciones ecológicas favorables de clima y suelo. Sin embargo, se debe destacar que esta área ecotonal y la estepa patagónica, además de presentar una gran fragilidad, se encuentran entre los ecosistemas del país con menor grado de protección en áreas protegidas. Adicionalmente, cabe destacar que el régimen de subsidios estatales para las plantaciones forestales no considera la posibilidad de remplazar bosque nativo (Ley 25.080 y 26.432), lo cual promueve aún más la forestación en zonas no boscosas de la Patagonia.

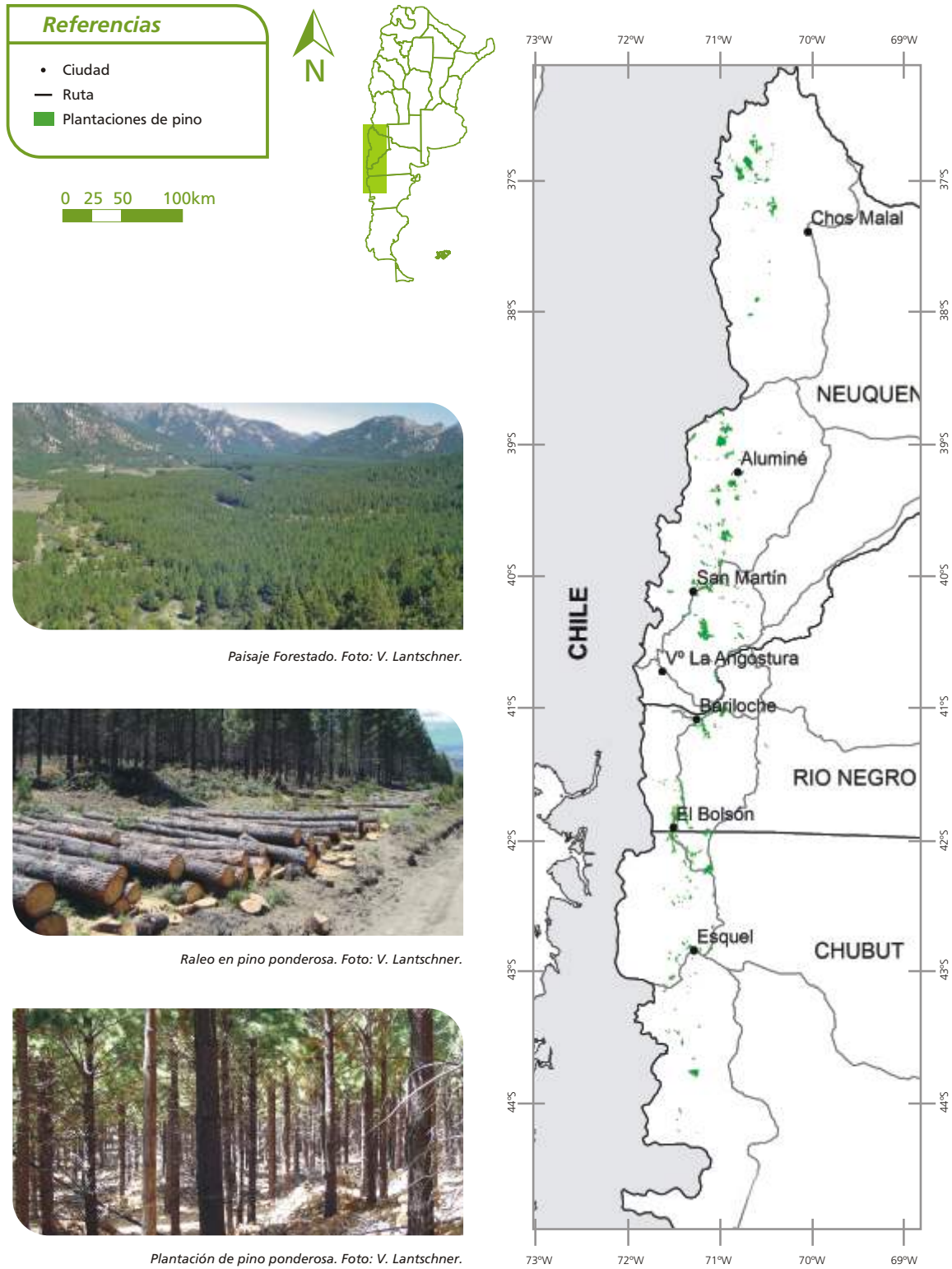
Actualmente, el área plantada con coníferas en la Patagonia cubre alrededor de 80.000 ha principalmente ubicadas sobre estepas, aunque también se extiende en sitios con presencia de matorrales de ñire (*Nothofagus antarctica*) o áreas de sucesión secun-

daria de ciprés de la cordillera (Figura 6). Como se mencionó anteriormente, la principal especie plantada en la región es *Pinus ponderosa* (pino ponderosa), mientras que en menor medida también se han plantado *Pinus contorta* var. *latifolia* (pino murrayana) y *Pseudotsuga menziesii* (pino oregón).

La plantación de pinos se realiza comúnmente con herramientas manuales y la remoción del suelo es mínima, dado que únicamente se elimina la vegetación sobre el hoyo que será utilizado para la plantación. Las densidades de plantación de esta especie han sido tradicionalmente altas, aunque se ha observado una disminución en el número de plantas por hectárea que fluctuó desde 2500 plantas/ha en los años 70' a 1400-1600 y 800-1100 plantas/ha en las décadas del 80' y 90' respectivamente, debido a los cambios reglamentarios a los que estuvieron sujetos los regímenes de promoción. Durante la última década se han promovido también modelos de producción silvopastoril con coníferas exóticas, en los que se combina la producción forestal con el uso ganadero. En estos sistemas, los árboles se plantan a una densidad mucho menor que en las forestaciones tradicionales (300 a 400 plantas/ha) y se les realizan prácticas silviculturales (podas y raleos) para mantener, durante la mayor cantidad de tiempo posible, una buena entrada de luz al sotobosque.

El objetivo principal de las plantaciones de la región es la producción de madera y se manejan en rotaciones de 30 a 40 años, El nivel de manejo de las plantaciones en la zona es variable. En aquellas situaciones en las que se han realizado intervenciones correctamente, el manejo silvicultural consiste en una primera poda y raleo pre-comercial antes de los 15 años de edad, seguido de una segunda poda entre los 15 y 20 años de la plantación. Estas podas permiten reducir la conicidad del fuste y obtener madera sin nudos; mientras que el raleo tiene la finalidad de eliminar a los individuos dañados o malformados y liberar a ejemplares selectos que presentan buena forma y tamaño, para lograr un mayor crecimiento diamétrico de los mis-

FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTACIONES DE PINO EN LA PATAGONIA.



mos. A partir de los 18-20 años de los árboles comienzan los raleos comerciales, los cuales pueden continuarse con periodicidad en los años sucesivos.

Sin embargo, también existen situaciones, particularmente en las plantaciones más antiguas, en las que no se ha aplicado manejo forestal. En estos casos, aumenta la probabilidad e intensidad de los incendios, como así también la incidencia de plagas, como la avispa barrenadora de los pinos (*Sirex noctilio*). Esta situación ha generado una visión controvertida respecto de las forestaciones en la región, que se hubiese evitado a través de la aplicación de un manejo silvicultural adecuado.

En la actualidad, la mayor parte de las plantaciones de la región tiene menos de 30 años de edad, por lo que se encuentran en la etapa de conducción silvicultural, y la proporción de la superficie plantada que ha entrado en edad de cosecha es muy baja. En cuanto a la distribución espacial y la propiedad de las forestaciones, la provincia con mayor superficie plantada es Neuquén, que cuenta con un 60% del total de las forestaciones de la Patagonia. El 62% de la superficie forestada en Neuquén está en manos de productores privados, mayoritariamente medianos o grandes; mientras que el 21% pertenece a la Corporación Forestal Neuquina (CORFONE S.A.), una empresa mixta, estatal y privada, que fue creada para promover la actividad forestal. La provincia de Chubut cuenta con, aproximadamente, el 30% de la superficie de coníferas plantadas en la Patagonia, de las cuales la mayor parte (80%) fue plantada después de 1990. En esta provincia, 95% de los bosques implantados están en manos del sector privado, compuesto por unos pocos productores que concentran gran parte del área plantada, y numerosos productores medianos o chicos con una superficie baja de plantación. Por último, la provincia de Río Negro contiene el 10% restante de la superficie plantada, siendo la mayor parte de las plantaciones de propiedad privada que pertenece a productores pequeños o medianos.

Se ha estimado que en la zona del ecotono estepa-bosque existen 600.000 ha con aptitud media a alta para desarrollar la actividad forestal, mientras que cerca de 1,3 millones de ha adicionales tiene aptitud forestal moderada. Del total de la superficie que presenta alguna aptitud forestal, el 78% se encuentra en la provincia de Neuquén, el 20 % en la provincia de Chubut, y el 2% restante en la provincia de Río Negro.

3.4.2 - Impactos de las plantaciones forestales en la Patagonia

En la región patagónica existen diversos trabajos científicos que han estado evaluando el impacto potencial de las plantaciones sobre la biodiversidad.

Vegetación

Los resultados de investigaciones recientes, han mostrado una reducción significativa tanto de la cobertura como del número de especies herbáceas y arbustivas dentro de plantaciones forestales con respecto a los ambientes nativos que estas reemplazan. Esto ocurre tanto en áreas de estepa, como en bosques de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), ñire (*Nothofagus antarctica*), coihue (*Nothofagus dombeiyi*) y roble pellín (*Nothofagus obliqua*). Estos estudios indican que dichos cambios están directamente relacionados con la densidad de la plantación. En las forestaciones que son manejadas tradicionalmente, a altas densidades, el dosel se cierra completamente entre los 15 y 20 años de edad de la plantación, lo cual reduce significativamente la entrada de luz e impide el crecimiento de la mayoría de las especies herbáceo-arbustivas. A este hecho, se suma que los residuos de poda y deshechos de raleo generalmente quedan en el lugar, lo cual aumenta de manera importante la cantidad de hojarasca y material leñoso muerto en el suelo, que por sus características físico-químicas y su escaso contacto superficial con los descomponedores del suelo, demora muchos años en degradarse. En cambio, en plantaciones ralas, en las cuales no se ha permitido el cierre del dosel, se ha encontrado que la reducción en la diversidad y cobertura de especies herbáceo-arbustivas es mucho menor.

Por otro lado, a diferencia de lo que ocurre en plantaciones de gran parte del mundo, en esta región, la preparación del sitio antes de plantar suele ser mínima e implica una muy baja remoción del suelo y la vegetación. Esto permite que las plantaciones jóvenes mantengan una cobertura y diversidad herbáceo-arbustiva similar a la del ambiente original. En este sentido, en plantaciones en las que la densidad de árboles se mantiene baja durante toda la rotación, evitando el cierre del dosel, se observó que numerosas especies nativas permanecen dentro de las mismas, lo cual implica un potencial alto de recuperación del sistema original. Las especies tienen diferentes tolerancias al sombreado. Así es como, en áreas de estepa, especies como *Stipa* spp., *Mulinum* spp. y *Acaena splendens* son susceptibles a sombreados interme-





Cabecita negra austral. Foto: V. Lantschner.



Ratón de pelo largo. Foto: V. Lantschner.

dios, mientras que *Festuca* spp. y *Bromus* spp. presentan aún mejores tasas de crecimiento en ambientes con sombra moderada. En bosques de ciprés, en cambio, se ha registrado que las plantaciones de pino con coberturas arbóreas similares a los bosques originales, mantienen un sotobosque semejante al original, y algunas especies también resisten niveles de sombreado intenso.

Por lo tanto, según la información científica disponible, el reemplazo de la vegetación nativa por plantaciones de pino provoca una homogeneización de la cobertura y riqueza de especies de plantas, siendo las plantaciones ralas² una situación intermedia entre la vegetación original y los pinares densos, tanto en ambiente de estepa como de bosque.

Artrópodos

Con respecto a los **artrópodos**, animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados, entre los que se encuentran los insectos, arácnidos y miriápodos, se ha encontrado una disminución en la diversidad de coleópteros en plantaciones de coníferas exóticas que han reemplazado a bosques nativos de *Nothofagus dombeyi*. También se registró que la abundancia y riqueza del ensamble de hormigas, conjunto de especies que explotan un nicho ecológico en un hábitat, disminuye al reemplazar estepas por plantaciones densas de pino; mientras que no se encontraron cambios en plantaciones ralas con presencia de sotobosque.

Por otro lado, en ambientes de estepa el impacto de las forestaciones sobre los grupos de coleópteros y hormigas que lo habitan depende de la edad de la forestación. En ambos casos, en plantaciones jóvenes (7 años) la riqueza y la abundancia se mantienen en

valores similares a las que se encuentran en la vegetación nativa original que fue reemplazada. Sin embargo, en las plantaciones maduras disminuye la riqueza de especies de ambos grupos y aumenta la abundancia de unas pocas especies de coleópteros.

Vertebrados

Las **aves** disminuyen su abundancia y riqueza en plantaciones densas, tanto en ambientes de estepa y bosque de ciprés, como en matorrales de ñire y bosques de coihue. A semejanza que lo observado para otros grupos taxonómicos, se ha determinado que la riqueza y abundancia de aves en plantaciones ralas fueron similares a las de bosques de ciprés; mientras que en las estepas se observó una disminución de estas variables, aunque con un efecto menor que en las plantaciones densas.

Por otro lado, cabe destacar que las plantaciones que se desarrollaron en ambientes de bosque y matorral presentaron ensambles de aves similares a los de la vegetación nativa original, pero los mismos estuvieron empobrecidos y dominados por especies tales como, el fio-fio (*Elaenia albiceps*), el rayadito (*Aphrastura spinicauda*), la ratona (*Troglodytes aedon*) y el zorzal (*Turdus falcklandii*). En ambientes de estepa, en cambio, se observó que las plantaciones promueven un reemplazo de especies de ambientes abiertos, tales como el canastero coludo (*Asthenes pyrrholeuca*), la diuca (*Diuca diuca*), la loica (*Sturnella loyca*) y el tero (*Vanellus chilensis*), por especies típicas de bosque, tales como como el fio fio y el zorzal.

La abundancia y el número de especies de **roedores** también disminuyen en plantaciones, en comparación con la vegetación nativa original. Por ejemplo, en estudios realizados en ambientes nativos se registraron

² Se definen como plantaciones ralas a aquellas que presentan coberturas del dosel arbóreo menores al 80%, mientras que las plantaciones densas son aquellas que tienen una cobertura arbórea mayor al 80%.

siete especies de roedores, mientras que sólo tres en plantaciones. Esta disminución de roedores en las plantaciones se debe, entre otros factores, a la pérdida de cobertura herbáceo-arbustiva que le brinda sus requerimientos de alimento y refugio.

Según los estudios disponibles hasta el momento, las especies nativas de **mamíferos herbívoros** no utilizan las plantaciones ni los ambientes nativos circundantes a ellas. Por otro lado, algunas especies exóticas introducidas en la región, como el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y el jabalí (*Sus scrofa*), si mostraron una clara preferencia por las plantaciones de pino respecto a la vegetación nativa; mientras que la liebre europea (*Lepus europaeus*), también introducida, utilizó ambos tipos de hábitat en forma similar. El aumento en la abundancia de especies introducidas en las plantaciones forestales exóticas se puede atribuir a una mayor disponibilidad de refugio y/o alimento en estos ambientes, que podrían ser similares a los de su lugar de origen.

Los **mamíferos carnívoros** mostraron distintas respuestas al reemplazo de la vegetación nativa por plantaciones forestales. Por ejemplo, en la cuenca de Meliquina, provincia del Neuquén, se observó la presencia de cuatro especies:

- El gato montés (*Leopardus geoffroyi*) fue registrado en vegetación nativa, pero no fue posible encontrarlo en plantaciones. Esta especie utiliza ambientes con baja cobertura arbórea y con mayor abundancia de liebres.
- El zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) y el zorrino (*Conepatus chinga*) prefieren la vegetación nativa. Dentro de un paisaje forestado utilizan las plantaciones de menor densidad. Asimismo, la presencia de zorro es más frecuente en sitios como mayor abundancia de liebre y riqueza de herbáceas.
- El puma (*Puma concolor*) utiliza todos los tipos de hábitat; aunque en mayor medida los paisajes dominados por plantaciones. Esto probablemente se deba a la presencia de una mayor abundancia de presas (ciervo y jabalí) en estos ambientes.

Si se observan las respuestas de los distintos grupos estudiados frente a las forestaciones, teniendo en cuenta su posición en la **red trófica**, se puede encontrar que las mismas están relacionadas entre sí (Figura 7). En este contexto, los principales cambios derivados del reemplazo de la vegetación nativa por forestacio-



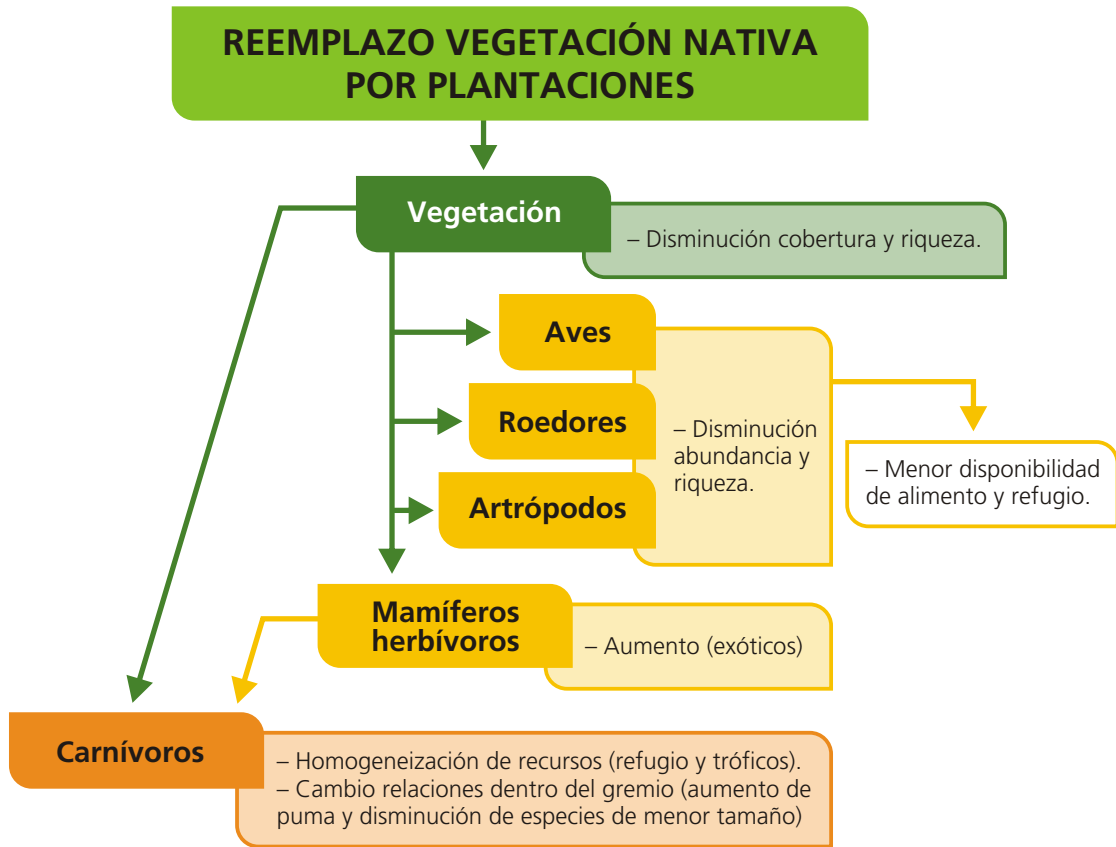
Jabalí. Imagen tomada con cámara trampa. Foto: V. Lantschner.

nes implican una modificación en la estructura del hábitat, con un aumento en la cobertura y densidad arbórea, y una consecuente disminución de la cobertura y diversidad de la vegetación herbáceo-arbustiva. Los cambios en las variables estructurales de la vegetación afectan, a su vez, la distribución de la fauna al limitar la oferta de refugio y alimento. En este sentido, la modificación de la vegetación influye sobre las especies de herbívoros y omnívoros. Consecuentemente, también afectan en distinta medida a las especies de carnívoros y a las interacciones entre las mismas.

En líneas generales, en los estudios realizados para la región se observó una disminución en la abundancia de las especies de herbívoros y omnívoros nativos dentro de las plantaciones, ya sean artrópodos, aves o roedores. Por otro lado, se encontró un aumento de la abundancia de las especies de herbívoros exóticos, particularmente de ciervo colorado y jabalí. Esto, a su vez, implicó una diferente respuesta de los carnívoros pequeños y grandes. Los pequeños carnívoros (zorro colorado, zorrino y gato montés) sufrieron una disminución general de sus presas dentro de las plantaciones. Por esta razón, estos sistemas les resultan menos atractivos. En cambio, el puma, única especie de carnívoro grande en la región, se vio favorecido por un aumento importante de presas de gran tamaño dentro de las plantaciones. A esta situación, se le suma la existencia de cambios ocurridos en las interacciones dentro del gremio³ de carnívoros en los paisajes forestados, con respecto a los ecosistemas nativos originales. Dentro de las forestaciones, las especies de carnívoros de menor tamaño tendrían una mayor probabilidad de encuentro con pumas y, consecuentemente, de ser depredados por esta especie. Si bien el puma se ha visto favorecido por este nuevo hábitat, la disminución de estructuras de refugio para los carnívoros pequeños tiene un efecto negativo sobre ellos.

³ Un gremio es un conjunto de poblaciones de especies diferentes que explotan los mismos recursos y de un modo similar.

FIGURA 7. RESPUESTAS DE LA FAUNA AL REEMPLAZO DE LA VEGETACIÓN NATIVA POR PLANTACIONES FORESTALES.



En líneas generales, según los estudios que se han realizado hasta el presente en la región, las características estructurales de la vegetación de las plantaciones, particularmente la presencia de un estrato herbáceo-arbustivo, serían fundamentales para determinar los cambios en las comunidades ecológicas nativas. Por otro lado, también serían de importancia las características de la matriz de paisaje, siendo el impacto de las forestaciones mayor cuando el ambiente original reemplazado por estas es estructuralmente muy diferente.

Es importante resaltar, a la hora de analizar los posibles impactos de las plantaciones forestales sobre la biodiversidad en la Patagonia, el contexto regional del estado de conservación actual de las tierras que son reemplazadas por forestaciones. Como ya se ha descrito anteriormente, el ecotono estepa – bosque, que es donde se encuentra la mayor parte de la superficie destinada a la plantación forestal de la región,

presenta una historia de impactos antrópicos asociados, principalmente, al uso de fuego y la actividad ganadera extensiva. En este sentido, prácticamente no existen áreas inalteradas en este ecotono. En este contexto, dado que el efecto neto de las plantaciones forestales sobre la biodiversidad depende fuertemente del tipo de uso del suelo que es reemplazado, es importante resaltar que los ecosistemas que son generalmente forestados en la región, no se encuentran en un estado “prístino” y que han estado sometidos a una serie de disturbios y modificaciones en relación a sus condiciones ecológicas originales. En este sentido, posiblemente el impacto del reemplazo de estos ecosistemas que ya han sido alterados previamente, sea menor que para el caso de un ecosistema en su condición original, ya que la biodiversidad podría haber sufrido diversos cambios y, consecuentemente, podría estar representada por especies mejor adaptadas a los disturbios antrópicos.

CUADRO 2. EL ROL DE LOS CORTAFUEGOS COMO CORREDORES PARA LA FAUNA.

El mantenimiento de corredores de vegetación natural entre forestaciones es una estrategia comúnmente utilizada para permitir la conectividad entre parches de vegetación nativa que contribuyen a garantizar los desplazamientos de la fauna nativa. A través de diversos estudios realizados en forestaciones de la Patagonia, se evaluó si los cortafuegos (fajas libres de árboles que se dejan entre las forestaciones para evitar la propagación del fuego) pueden cumplir un rol como “corredores” para la fauna. En dichos trabajos se analizó la abundancia de aves, roedores, mamíferos herbívoros y carnívoros, tanto en plantaciones de pino como en cortafuegos y la vegetación nativa aledaña. Para las aves, se estudiaron dos contextos, ambientes de estepa y bosque de ciprés; mientras que para mamíferos sólo se evaluó la transición entre estos dos ecosistemas. En estepa, la riqueza de aves fue máxima en la vegetación nativa, disminuyó en las plantaciones y fue mínima en los cortafuegos. Esto indica que los cortafuegos no serían valiosos para el tránsito de aves. En bosque de ciprés, en cambio, el número de especies fue similar en vegetación nativa y cortafuegos que no habían sido mantenidos y presentaban una alta cobertura arbustiva. En cambio, la riqueza de especies disminuyó en plantaciones y los cortafuegos fueron utilizados por especies que se verían favorecidas por la presencia de ambientes abiertos. Para los roedores que fueron evaluados en áreas de eco-

tono estepa-bosque, la riqueza fue máxima en la vegetación nativa y disminuyó, fuertemente, tanto en plantaciones como en cortafuegos. En síntesis, estos últimos no estarían funcionando como corredores para roedores, posiblemente debido a la disminución de la cobertura arbustiva. En cuanto a los mamíferos herbívoros exóticos, tanto el ciervo colorado como el jabalí aumentaron sus abundancias, con respecto a la vegetación nativa, en plantaciones y cortafuegos. Si bien los cortafuegos son utilizados por estas especies no funcionarían como corredores para ellas, dado que las tasas de tránsito a través de éstos son semejantes a las observadas en las plantaciones. A su vez, para la liebre europea los cortafuegos funcionarían como corredores. Finalmente, para los mamíferos carnívoros nativos, se observó que en el caso del zorro colorado y el gato montés los cortafuegos son efectivamente utilizados para circular dentro de ambientes forestados. En ambas especies la abundancia fue similar en la vegetación nativa y los cortafuegos, pero fue menor en las plantaciones. En el caso del puma no se encontraron diferencias de abundancias entre los tres tipos de ambientes evaluados. A partir de estos trabajos se concluye que, si bien su rol depende de la especie y el contexto espacial considerado, los cortafuegos pueden utilizarse como una herramienta de manejo para favorecer la conservación de la biodiversidad.

Paisaje forestado Lago Filo Hua Hum. Foto: V. Lantschner.





PARTE II

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD



ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

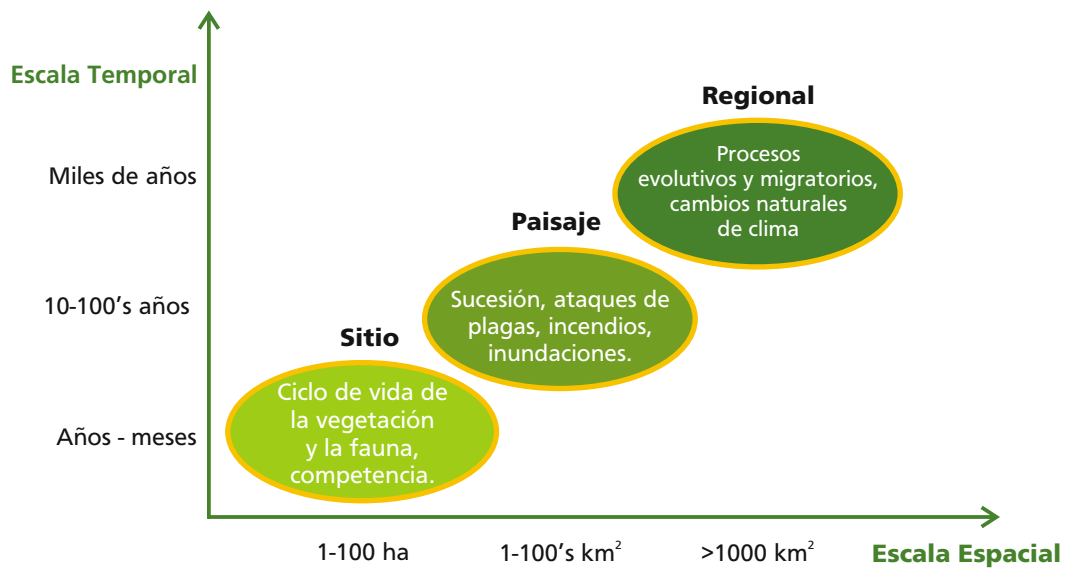
Una estrategia para la conservación de la biodiversidad implica identificar y considerar aquellos elementos que tienen una importancia ecorregional o mundial, como así también otros que son relevantes para el cumplimiento de funciones ecosistémicas a escala de paisaje o de sitio. Si bien estas diferentes escalas espaciales tienen que ser individualizadas al momento de desarrollar procesos de planificación regionales, también deben ser integradas, al momento del manejo, a nivel de cada predio y lote.

Las estrategias de conservación propuestas en este libro están orientadas a tres escalas espaciales. Estas escalas no sólo incluyen varias dimensiones espaciales, sino que también permiten abarcar diversos procesos o fenómenos ecológicos que ocurren a diferentes escalas temporales (Figuras 8 y 9). Las escalas espaciales son:

- (a) **Regional:** abarca la porción de la región andino-patagónica con potencial para ser forestada.
- (b) **Paisaje:** corresponde a extensiones mayores a cientos de hectáreas y que son menores a cientos de kilómetros cuadrados, como puede ser el caso de una cuenca hídrica.
- (c) **Sitio:** abarca ambientes homogéneos de unas pocas hectáreas de extensión.

Las estrategias propuestas a escala regional se describen en el capítulo 4, mientras que las de escala de paisaje y sitio se presentan en el capítulo 5.

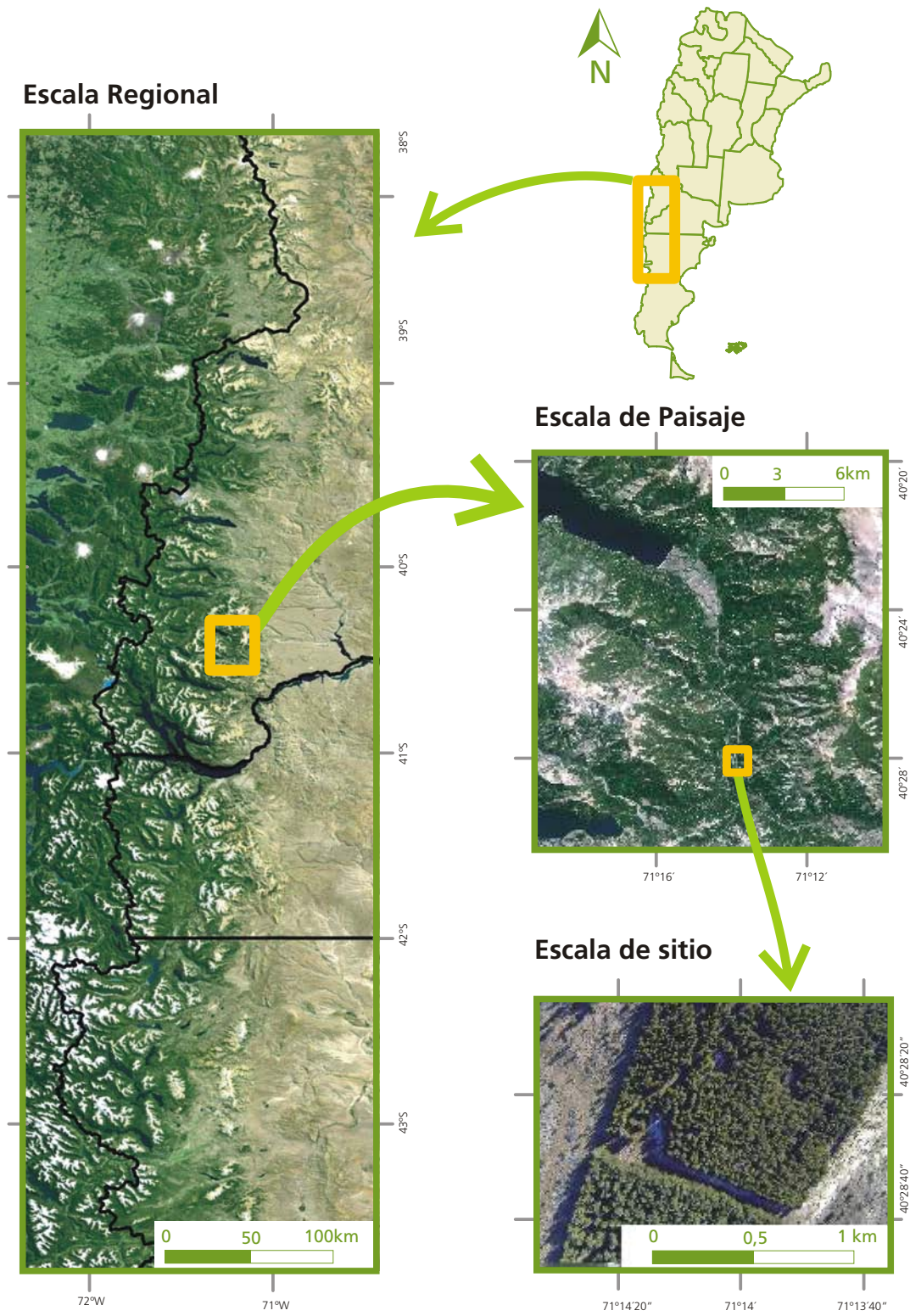
FIGURA 8. ESCALAS DE LAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS.



Calafate. Foto: A. Vila.



FIGURA 9. LAS DISTINTAS ESCALAS ESPACIALES EN LAS QUE SE DIVIDEN LAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACION PROPUESTAS EN ESTE LIBRO.





CAPÍTULO 4

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN A ESCALA REGIONAL

4.1 - Representación de ecosistemas y hábitats en áreas protegidas

Idealmente, las áreas protegidas deben incluir dentro de sus límites una muestra representativa y funcional de los distintos ambientes o ecosistemas de una determinada región. Sin embargo, debido a diversos factores, como la falta de información biológica y ecológica que es relevante para su creación, en muchas de ellas existen problemas de diseño, tamaño, etc. Por esta razón, es importante evaluar en qué grado se encuentran representados los distintos ambientes que caracterizan a una ecorregión dentro de la red de áreas protegidas existente. Es decir, no sólo hay que considerar el número de hábitats y/o especies diferentes que se encuentran incluidas dentro del sistema de áreas protegidas, sino que también la superficie y la proporción de su área de distribución que se encuentra bajo protección. A nivel mundial, se considera que al menos un 10% de la superficie de cada uno de los ambientes presentes en una región debería ser incluido bajo protección, aunque recientemente este umbral ha sido incrementado al 17% por el Convenio Mundial sobre la Diversidad Biológica – meta que debiera ser implementada para el año 2020.

Es común considerar que las áreas protegidas son sitios que están ejerciendo un efecto importante para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, una buena parte de las áreas protegidas de la región son consideradas como “Parques de Papel” pues, si bien han sido creadas por un instrumento legal, su grado de implementación efectiva en el terreno es escaso o nulo. Por este motivo, como un primer paso a considerar en una estrategia de conservación regional, es sumamente importante evaluar el grado de implementación de las áreas protegidas para ver hasta qué punto sus objetivos de conservación se están cumpliendo. Entonces, los esfuerzos para conservar áreas representativas de cada ecosistema no deben estar siempre ligados a la creación de nuevas áreas protegidas, sino que también se debe lograr una implementación exitosa de las ya existentes.

Por otro lado, también es importante evaluar si dichas áreas cumplen, adecuadamente, con el objetivo de conservación propuesto para un ambiente en particular. En este aspecto, es importante considerar el grado de protección que se propone, o la categoría de manejo y la efectividad de manejo o, simplemente, la efectividad de implementación del área. Este último aspecto incluye la presencia de agentes de conservación (guardaparques, guardafaunas, etc.) que cuenten con los medios necesarios para poder controlar adecuadamente el área, como así también la existencia de caminos y cartelería normativa e interpretativa, la presencia de un centro

Pato de los torrentes. Foto: G. Aprile.

de visitantes y la integración con la comunidad local, entre otros factores.

La evaluación del estado de implementación de un área protegida implica la consideración de siete aspectos diferentes: legal, administrativo, de diseño y planificación, político, de investigación, conocimiento y educación, y el uso actual. A su vez, se debe considerar el grado de amenaza que presenta el área protegida en relación con su nivel de aislamiento. También se deben considerar las actividades o proyectos conflictivos que existen dentro o fuera de la misma.

4.1.1 La representación en el Noroeste de Patagonia

A nivel general, los bosques templados andino-patagónicos tienen un importante grado de representación dentro del sistema nacional de áreas protegidas. Para 1997 se estimaba que unas 96 áreas protegían más del 30% de su superficie entre la Argentina y Chile. Según la última actualización de la cobertura de áreas protegidas realizada para la Argentina, el 36% de la superficie de los bosques andino-patagónicos se encuentra bajo protección. A pesar de ello, las comunidades más orientales y xéricas de la región, que conforman el ecotono bosque-estepa patagónica, se encuentran pobremente representadas o están incluidas dentro de categorías de protección menos restrictivas, como la de Reserva Nacional o en áreas protegidas provinciales. Asimismo, es importante destacar que dicha franja ecotonal enfrenta un alto grado de amenaza debido a las modificaciones antrópicas que ha enfrentado históricamente, como el pastoreo con animales domésticos introducidos, los fuegos recurrentes, el desarrollo de la actividad forestal con coníferas introducidas, las obras de infraestructura (como rutas y caminos), el desarrollo urbano y suburbano, etc. Por otro lado, la Patagonia árida está totalmente subrepresentada dentro del sistema de áreas protegidas. Esta región incluye ecosistemas que son prácticamente exclusivos de la Argentina y ocupa el 24% de su territorio. Sin embargo, la cobertura de protección que presenta esta ecorregión en el sistema de áreas protegidas es del 4,6%.

Considerando la totalidad de áreas protegidas existentes de la zona norte de los bosques andino-patagónicos, la mayoría de las formaciones boscosas involucradas tienen un grado de representación superior al 25%. Entre ellas se pueden mencionar los bosques mixtos de raulí, roble pellín y coihue (90,4% de la superficie total está protegida), coihue puro (86,8%), alerce (99,8%), lenga (54,1%) y araucaria (36,6%). Tanto la vegetación altoandina como los bosques de

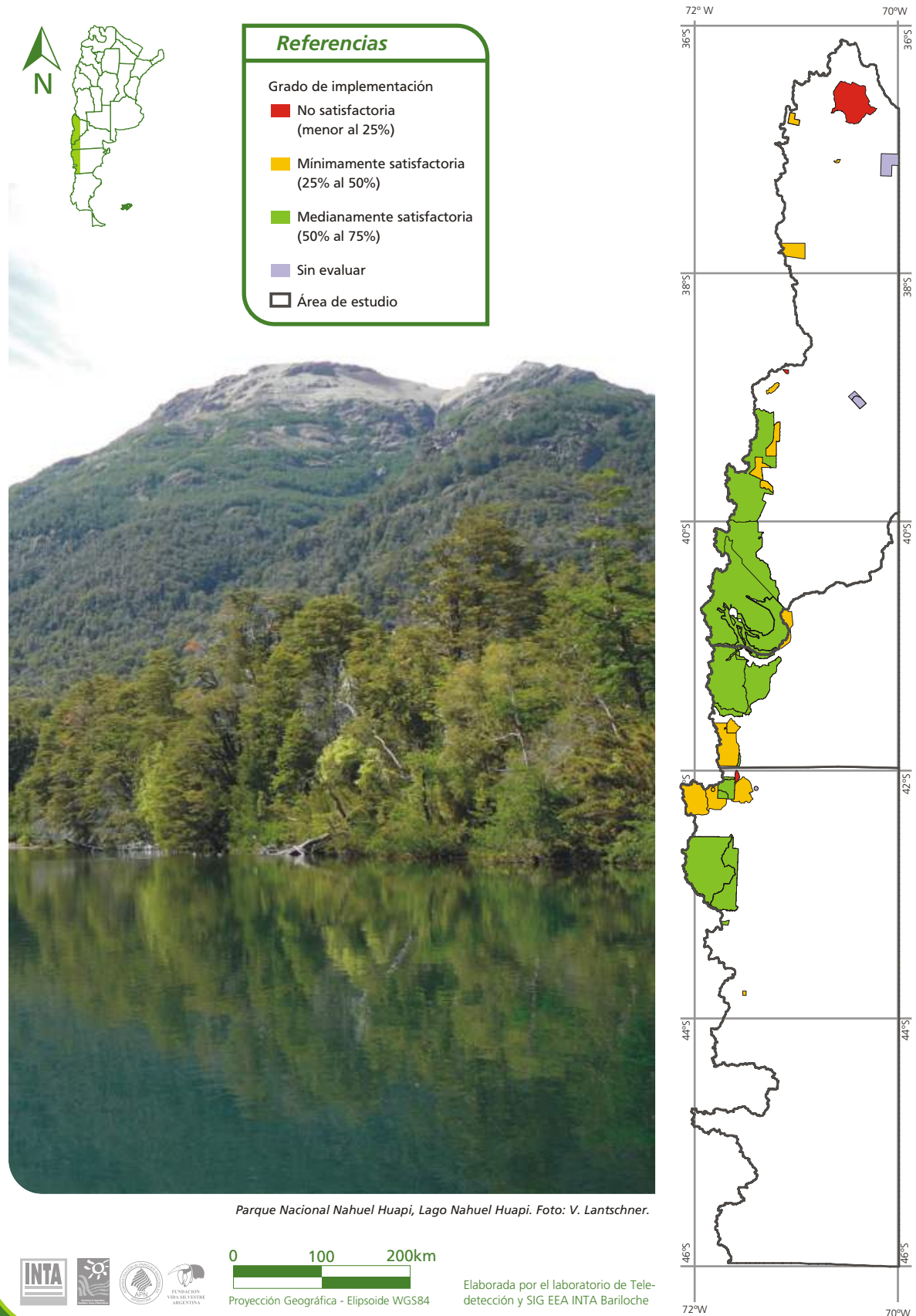
ciprés de la cordillera muestran, en general, niveles intermedios de representación. Sin embargo, si sólo se considera la protección estricta en los Parques Nacionales, ambas formaciones están por debajo del 20% de representación. Finalmente, los matorrales de ñire presentan niveles menores de protección. Si solamente se incluyen las categorías estrictas de protección, el nivel de representación sólo alcanza a un 15%.

Los tipos de vegetación que están peor representados en el sistema de áreas protegidas regional, son las comunidades de estepa y los mallines. En particular, las estepas patagónicas occidental, de Payunia y central, como así también el erial, tienen nula representación; mientras que la estepa subandina alcanza un 4,8% de protección en categorías de áreas protegidas de las menos restrictivas al uso. Por último, los mallines muestran un grado de protección inferior al 8,2% y sólo un 2,6% en áreas con protección estricta.

Como se mencionó anteriormente, la representación de los ecosistemas dentro de las áreas protegidas no es suficiente para asegurar la conservación de los mismos. Por ello, resulta fundamental evaluar el grado de implementación de las áreas protegidas. Teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados, en el año 2002 se realizó el único análisis regional de la situación de las áreas protegidas de los bosques andino-patagónicos. Este análisis concluyó que las mismas están implementadas en forma pobre o medianamente satisfactoria (Figura 10). Los principales problemas identificados se relacionan con la escasa planificación y la falta de aplicación de los instrumentos de planificación existentes en todas las jurisdicciones. A estos problemas, se suma el escaso financiamiento y la falta de personal de campo y equipamiento en las áreas provinciales. A su vez, una de las principales amenazas identificadas para las áreas protegidas son los proyectos conflictivos planificados o desarrollados en los alrededores de las mismas, como las urbanizaciones, las forestaciones con especies introducidas y la falta de zonas de amortiguamiento, entre otros.

Desde esta evaluación realizada en el año 2002, no se ha realizado ninguna actualización o evaluación regional sobre la implementación de las áreas protegidas. Sin embargo, hubo algunos avances tanto a nivel nacional como provincial y municipal en este campo. A nivel nacional, la Administración de Parques Nacionales está realizando una actualización participativa de los planes de gestión de los Parques Nacionales, mientras que las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut están desarrollando los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas provinciales en el marco de la Ley de Bosques 26.331.

FIGURA 10. NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS.



4.2 - Protección de ambientes, sitios y especies de valor particular

El segundo aspecto a tener en cuenta en una estrategia de conservación regional, consiste en evaluar cómo se distribuyen espacialmente los ambientes, sitios, especies u otros elementos que deben ser considerados especialmente por su rareza, grado de amenaza o rol dentro del ecosistema. El conocimiento detallado de estos sitios, ambientes y especies nos permitiría modelar las actividades económicas para que sean compatibles con la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas en los que se desarrollan.

4.2.1 - Ambientes de valor particular

Entre los ambientes de valor particular del Noroeste de la Patagonia se puede destacar los ambientes termales, los bosques maduros y los humedales.

4.2.1.1 - Ambientes termales

En las zonas de actividad volcánica reciente existen ambientes termales. Estos ambientes se caracterizan

por las cálidas temperaturas de sus aguas y la composición química particular de las mismas, a las que se asocian elementos de la biodiversidad, ensamblajes y procesos sumamente particulares, únicos y de distribución restringida. Estos ambientes se identificaron dentro del grupo de "elementos especiales" (Figura 14).

4.2.1.2 - Bosques maduros

En los bosques maduros prácticamente no hay signos de intervenciones humanas. Una de las principales características de estos bosques, es la presencia de árboles longevos y de gran porte. Generalmente contienen múltiples estratos verticales de vegetación y una gran variedad de especies arbóreas que están representadas por individuos de distintas clases de edad. También presentan claros que son provocados por la caída de árboles, gran cantidad de hojarasca y árboles caídos o muertos en pie. Los claros proporcionan vías de acceso para la radiación solar y aseguran la regeneración de diversas especies vegetales, mientras que los árboles muertos en pie proveen fuentes de alimento y refugio para una gran variedad de especies animales.

Estos bosques presentan características biológicas únicas, dado que han perdurado estables a lo largo

Araucarias. Foto: A. Vila.



del tiempo. Debido a la ausencia de disturbios severos, los bosques maduros se encuentran, generalmente, asociados a especies animales y vegetales que son dependientes de las condiciones tan particulares que ellos brindan. Por esta razón, algunas especies raras, tanto de la flora como de la fauna, viven restringidas en estos bosques. En Europa es típica la existencia de líquenes que sólo habitan en bosques con más de 300 años de antigüedad. Aunque en nuestra región no existen estudios que permitan identificar y/o caracterizar los valores particulares de estos bosques, algunas lechuzas como la bataraz (*Strix rufipes*) y otras especies de aves, dependen de grandes troncos de árboles enfermos para establecer sus nidos, pues requieren de cavidades en árboles para reproducirse y/o refugiarse.

4.2.1.3 - Humedales

Se define como humedal a una superficie cubierta de agua, ya sea de régimen natural o artificial, permanente o temporal. Dentro de la región Noroeste de la Patagonia, se consideran humedales a los mallines, ríos, arroyos, lagos y lagunas con sus correspondientes áreas riparias. Es importante aclarar que no sólo se incluye a los cuerpos de agua en los humedales, sino que también se considera un área "buffer" o de amortiguación, de entre 50 y 200 m, alrededor de los mismos. Este buffer es el área mínima recomendada que debería ser conservada, con vegetación natural, para mantener las condiciones naturales de las áreas riparias del humedal. Además, resulta de importancia para la protección de la estabilidad de las riberas y el lecho de los cuerpos de agua, como así también para amortiguar el ingreso de nutrientes y sedimentos, y el mantenimiento de la temperatura del curso de agua.

El mantenimiento de la vegetación en las márgenes de los cursos de agua forma "corredores riparios". Los corredores riparios conforman una unidad única y distintiva dentro del paisaje y representan un eslabón esencial de interconexión entre los ecosistemas terrestres y acuáticos. La vegetación riparia actúa como hábitat para la vida silvestre, pues proporciona alimento, soporte y resguardo; además de facilitar los movimientos de fauna y brindarle refugio durante periodos de sequías e incendios. También es una importante fuente de alimento, sombra y resguardo para los organismos acuáticos. Por estas razones, los corredores riparios son considerados ambientes de valor especial para la conservación de la biodiversidad.

Sin lugar a dudas, el uso de la tierra en áreas circundantes a ecosistemas acuáticos genera impactos ambientales sobre la calidad de los cursos de agua. La

actividad forestal en particular puede repercutir sobre los sistemas lóticos, en especial cuando se altera la vegetación riparia.

4.2.2 - Sitios prioritarios para la conservación

Un sitio prioritario se define como un área de alto valor para la conservación de la biodiversidad. Sus principales características están dadas por la presencia de una alta riqueza de especies, endemismos regionales y microendemismos, como así también de especies amenazadas. Para su identificación y nominación también se tiene en cuenta la ocurrencia de interacciones poco frecuentes o inusuales (como la coexistencia de tres especies de coníferas sobre un ambiente de turbera), la integridad ecológica de los hábitats, los fenómenos y procesos evolutivos y la presencia de poblaciones de valor genético particular, entre otros aspectos.

Dentro del área del Noroeste de la Patagonia se han identificado sitios con una o más de las características mencionadas, a través de dos procesos participativos que utilizaron metodologías diferentes, tanto en áreas boscosas, como ecotonales y de estepa (Figura 11).

El primero proceso estuvo basado en el enfoque ecoregional de WWF y tuvo como finalidad identificar sitios prioritarios en la Ecorregión Valdiviana. Los sitios identificados con esta metodología incluyen: la presencia de endemismos estrictos de mamíferos y aves, endemismos de especies vegetales de los ecosistemas valdiviano y altoandino, ensambles de especies vegetales y animales particulares, áreas críticas para especies amenazadas, límite de la distribución de especies arbóreas nativas y la caña coligüe, poblaciones con variabilidad genética particular, biodiversidad particular asociada a ambientes termales, áreas de importancia para las aves acuáticas y la nidificación del cóndor. En total se identificaron 35 sitios prioritarios. El detalle sobre los valores particulares de cada uno de ellos se detalla en el Anexo I.

En el segundo proceso fue utilizado el software Marxan, que fue diseñado en Australia como una herramienta de planificación para la conservación. El mismo fue liderado por la APN, junto con WCS y TNC, y estuvo orientado a definir sitios prioritarios e irremplazables (son seleccionados por el programa en el 100% de las soluciones) de conservación en las ecorregiones del Monte y la Estepa Patagónica. El enfoque metodológico se basa en definir objetos de conservación, tales como especies y ambientes de importancia para la conservación. Asimismo, se determina una meta de

conservación para estos objetos, que es definida como la cantidad de un atributo del objeto que se pretende conservar activamente (por ejemplo, una proporción del área de distribución de una especie, un % del número de registros de ocurrencia conocidos de otra especie o un % de su población). En total, para la región noroeste de la Patagonia se identificaron 17 áreas que incluyen sitios prioritarios e irremplazables. Si bien en este caso no se presenta un detalle de los valores particulares que definen a cada uno de estos sitios, esta información se halla disponible en la APN, WCS o TNC.

En ambos casos, algunos de los sitios identificados como prioritarios se encuentran completa o parcialmente incluidos dentro del sistema de áreas protegidas existente. Sin embargo, una porción importante de los mismos se ubica en propiedades privadas y áreas fiscales que están localizadas fuera de las áreas protegidas. Todos estos sitios son de gran importancia para la conservación de la biodiversidad de la región y, por lo tanto, deberían ser protegidos del desarrollo de actividades que afecten negativamente sus valores particulares. En este sentido, las áreas bajo uso productivo podrían cumplir un rol fundamental para mantener una matriz de conectividad entre estos sitios

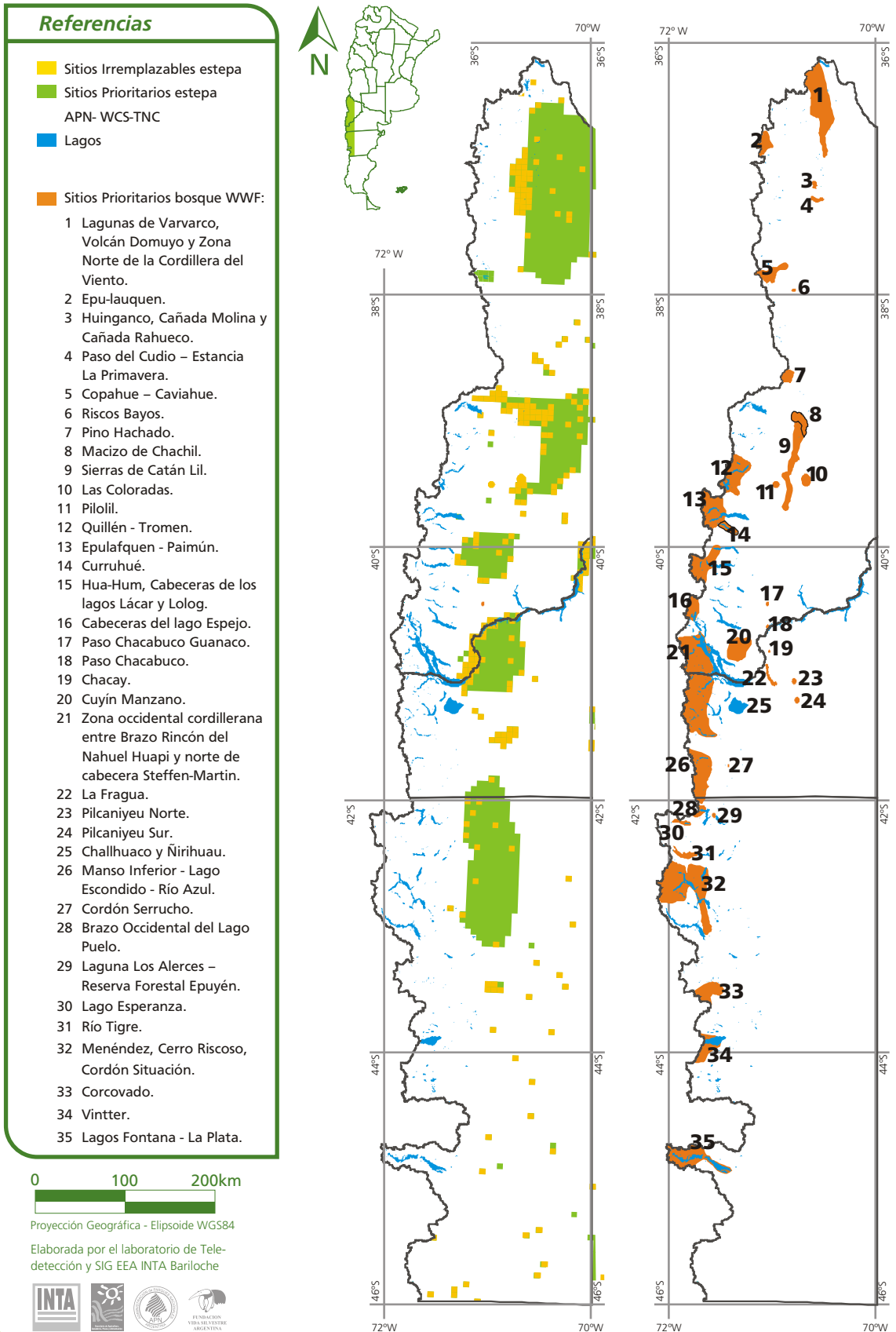
prioritarios, como así también con las áreas protegidas existentes. En ese contexto, es importante reconocer desde el ámbito de la producción, cuáles son los factores que hacen que un sitio sea considerado como prioritario. A partir de este conocimiento, entonces, sería posible diseñar pautas de manejo que tengan en cuenta los objetivos de conservación que le dan un valor particular al sitio, así como establecer planes de monitoreo adecuados para evaluar su evolución en el tiempo.

Adicionalmente, existen otras zonas que son consideradas valiosas porque presentan, por ejemplo, un único atributo de valor. Por esta razón, no han sido categorizadas como prioritarias. Sin embargo, sería importante considerarlas al momento de proponer intervenciones en ellas. La fundamentación para su identificación puede consultarse en los estudios desarrollados por la APN, INTA y WCS para fijar prioridades de conservación en la estepa. Algunos de estos sitios son: Laguna del Burro, Huechahue y Paso de los Molles en Neuquén; Laguna Foyel en Río Negro; y Laguna de los Cisnes y Laguna Súnica en Chubut, entre otros.

Fondo Lago Espejo. Foto: Club Andino Bariloche



FIGURA 11. SITIOS PRIORITARIOS



4.2.3 - Especies de valor particular

4.2.3.1 - Especies Amenazadas

Algunas características propias de la historia natural de las especies pueden predisponer a que estas sean más o menos susceptibles a la extinción. Entre estas características se pueden mencionar: un rango muy estrecho de distribución geográfica, tamaños poblacionales pequeños, bajas tasas de incremento poblacional, habilidad de dispersión limitada, poca variabilidad genética y/o requerimientos de hábitat muy especializados, entre otras. Asimismo, hay especies que tienen grandes requerimientos de hábitat y, por lo tanto, son más susceptibles a la extinción. Entre estas especies se pueden incluir las de gran tamaño y que necesitan grandes áreas de acción. En general, se debe tener en cuenta, que cuando la población de una especie es muy pequeña, menor a 500 ejemplares, la interacción de factores estocásticos ambientales (como las catástrofes), demográficos y genéticos pueden incrementar su probabilidad de extinción.

Por otro lado, existen factores ligados a la acción del hombre que también intervienen en el proceso de extinción de una especie. La sobreexplotación por

caza o consumo puede reducir las poblaciones a niveles críticos; la destrucción, degradación y fragmentación de hábitat produce aislamiento poblacional y pérdida de variabilidad genética; y el efecto negativo de las especies introducidas e invasoras, que puede provocar depredación, competencia o transmisión de enfermedades, son algunos ejemplos de ello. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) clasifica a las especies según el grado de amenaza que presentan (<http://www.iucnredlist.org/>). Esta clasificación está basada en la evaluación de una serie de atributos cuantitativos, tales como reducción del tamaño de la población y la distribución, el tamaño poblacional actual y la probabilidad de extinción. La misma se compone de categorías que están graduadas, de mayor a menor riesgo de extinción, en "extinta", "extinta en estado silvestre", "en peligro crítico", "en peligro", "vulnerable" y "en riesgo bajo".

Adicionalmente, cada país realiza sus propias listas de especies amenazadas, conocidas como listas rojas de especies en peligro de extinción, pues una especie que puede estar en una situación crítica dentro de los límites nacionales, puede presentar una situación diferente a nivel regional o mundial. La Argentina, en particular, desarrolló una categorización propia que no sigue los criterios propuestos por la UICN. Según el Decreto 666/97 las clasifica, también según criterios cuantificables, como "en peligro de extinción", "amenazadas",

Foto: A. Vila





Mara (*Dolichotis patagonum*). Foto: F.Siri.

“vulnerables”, “no amenazadas” e insuficientemente conocidas”. A pesar de ello, en el caso de los mamíferos, la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM) optó por utilizar la metodología propuesta por la UICN en la última categorización publicada.

a) Según la clasificación de la UICN:

- **En Peligro Crítico (CR):** son especies que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción, en estado silvestre, en un futuro inmediato.
- **En Peligro (EN):** son especies que no se encuentran en peligro crítico, pero que están enfrentando un riesgo muy alto de extinción, en estado silvestre, en el futuro cercano.
- **Vulnerables (VU):** son especies que no están en peligro crítico o en peligro, pero enfrentan un alto riesgo de extinción, en estado silvestre, a mediano plazo.

b) Según la clasificación Nacional⁴:

- **En Peligro de Extinción (EP):** son aquellas especies que están en peligro inmediato de extinción y cuya supervivencia será improbable

⁴La categorización de las aves utiliza la clasificación nacional pero incorpora la categoría En Peligro Crítico (CR), que coincide en este caso con la categorización de UICN.

⁵En cada caso se tomaron las tres primeras categorías de amenaza que aparecen en las categorizaciones nacionales (CR, EP y VU para mamíferos; CR, EP y AM para aves; EP, AM y VU para anfibios y reptiles).

si los factores causantes de su regresión continúan actuando.

- **Amenazas (AM):** son especies que por exceso de caza, por destrucción de su hábitat o por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de peligro de extinción.
- **Vulnerables (VU):** son especies que debido a su número poblacional, distribución geográfica u otros factores, aunque no estén actualmente en peligro, ni amenazadas, podrían correr el riesgo de entrar en dichas categorías.

Con la finalidad de desarrollar sistemas productivos compatibles con la conservación de las especies nativas, es importante evaluar la presencia de aquellas que presentan mayor riesgo en las áreas que están sujetas a usos productivos, como así también cuáles son sus requerimientos de hábitat y como podrían verse afectados con los manejos productivos propuestos. Para ambos sistemas de clasificación, UICN y Nacional, en este libro se entiende que presentan mayor riesgo las tres categorías más altas, para evitar problemas de compatibilidad metodológica entre ambos.

Para el caso particular de la región Noroeste de la Patagonia se identificaron 30 especies de vertebrados que presentan alguno de los grados de amenaza de extinción mencionados (Figuras 12 y 13). El 3% de estas fue categorizado en peligro crítico (un mamífero), 17% en peligro (un anfibio, un ave y tres mamíferos) y el 80% restante como vulnerable o amenazado (ocho mamíferos, cinco aves, diez anfibios y un reptil). Es importante destacar que la situación poblacional local y los requerimientos de hábitat de estas especies deben ser evaluados a la hora de planificar un emprendimiento productivo en la región. Dicha información podría contribuir a establecer medidas de manejo de bajo impacto que permitan minimizar o mitigar los efectos de las actividades antrópicas planificadas. Sin embargo, algunas de estas especies han sufrido una fuerte disminución numérica y de su rango de distribución. Por este motivo, se debe tener en cuenta que su distribución y requerimientos de hábitat actuales podrían estar asociados con hábitats marginales, en lugar de que con los óptimos y originales. En la siguiente sección se presentan las características más relevantes de la biología, hábitat y estatus de conservación de las especies “en peligro” y “en peligro crítico”, mientras que las especies en estado vulnerable y amenazadas son presentadas en el Anexo II.⁵

FIGURA 12. DISTRIBUCIÓN DE ALGUNAS ESPECIES DE ANFIBIOS AMENAZADOS.

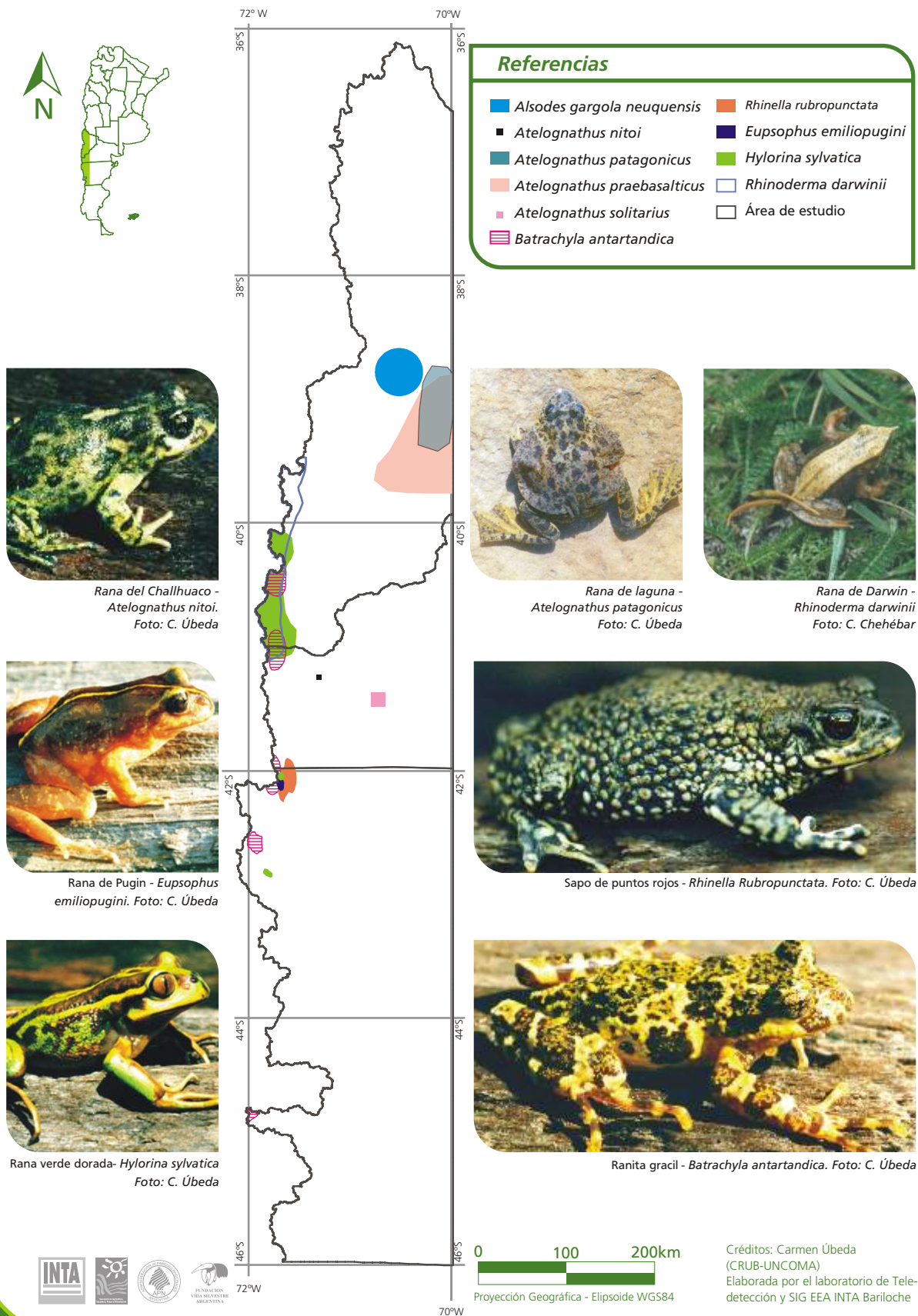










FIGURA 13. DISTRIBUCIÓN DE ALGUNAS ESPECIES DE MAMÍFEROS AMENAZADOS.

Referencias

 <i>Aconaemys sagei</i>	 <i>Dolichotis patagonum</i>
 <i>Ctenomys emilianus</i>	 <i>Hippocamelus bisulcus</i>
 <i>Ctenomys sociabilis</i>	 <i>Octodon bridgesi</i>
 <i>Lontra provocax</i>	 Area de Estudio



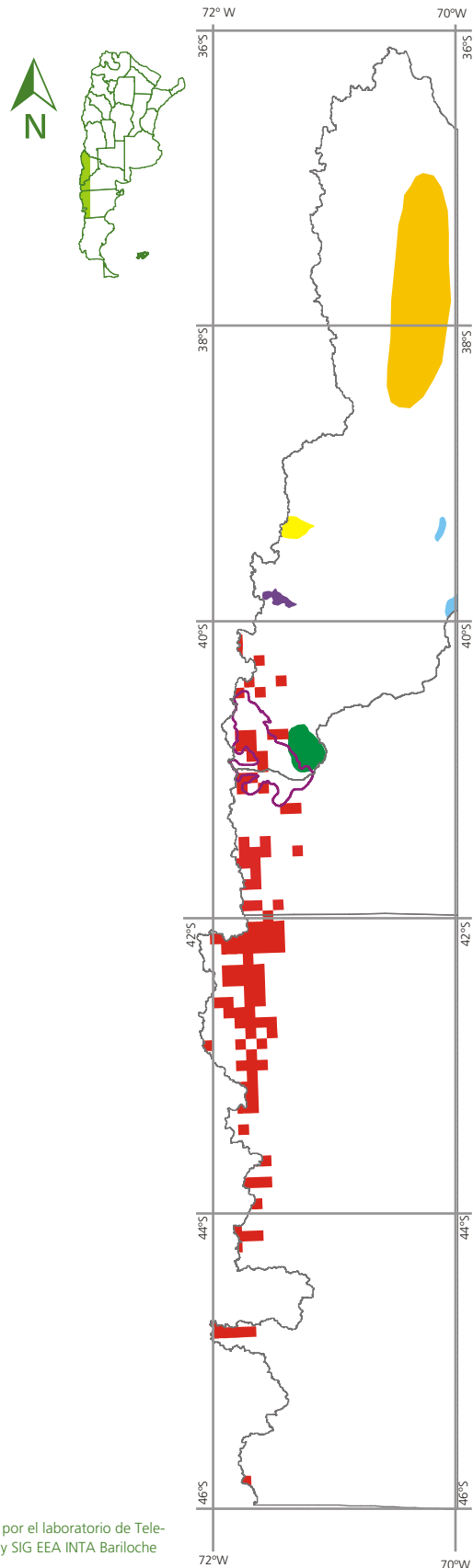
Huillín - *Lontra provocax*. Foto: J.L. Bartheld.



Tuco-tuco colonial - *Ctenomys sociabilis*. Foto: M. Soares.



Huemul - *Hippocamelus bisulcus*. Foto: A. Vila.



0 100 200km
Proyección Geográfica - Elipsoide WGS84

Elaborada por el laboratorio de Teledetección y SIG EEA INTA Bariloche

Especies de vertebrados clasificadas en las categorías "en peligro crítico" y "en peligro" en la Región Andino-Patagónica⁶.

MAMÍFEROS

Tuco-tuco colonial (*Ctenomys sociabilis*)



Foto: M. Soares

Descripción: La longitud de la cabeza-cuerpo de este roedor es de unos 20 cm, mientras que la cola mide unos 7 cm. Es de color marrón ocráceo, rechoncho y de hocico romo. Tiene uñas largas y poderosas, patas cortas y musculosas, ojos pequeños y orejas cortas.

Distribución: Solamente ha sido registrado en cinco localidades muy cercanas entre sí, al norte de la naciente del río Limay, Provincia de Neuquén, Argentina. Por este motivo, esta especie es considerada como endémica estricta.

Biología: Vive en colonias y sus madrigueras se concentran en estrecha vecindad. Se han encontrado hasta 110 bocas de madriguera en un área de 100 m². Los individuos de un mismo grupo se encuentran emparentados entre sí, aunque en general, los machos se dispersan antes del año de vida. En una misma colonia se pueden encontrar varias hembras en edad reproductiva. Se alimentan de bulbos, raíces y tallos. Para excavar las madrigueras utilizan sus poderosos incisivos para aflojar la tierra.

Hábitat: Estepas húmedas cercanas a mallines que se ubican a unos 900 msnm. Presenta una distribución restringida a unos pocos km de radio de la colonia.

Estatus: Debido a su distribución restringida es considerada en peligro crítico a nivel nacional. Si bien todos sus registros se encuentran dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), su ubicación geográfica está rodeada de establecimientos privados dedicados a la ganadería. La agricultura, la ganadería y la forestación pueden alterar significativamente la calidad de los mallines requeridos por este tuco-tuco, incluso dentro de las zonas de Reserva del PNNH (Parque Nacio-

nal Nahuel Huapi). Como resultado de dichas actividades, tanto la distribución como la abundancia de *C. sociabilis* podría verse afectada.

Se recomienda mantener baja intensidad de uso en las áreas puntuales donde se hallan las poblaciones y madrigueras de la especie, además de proteger las zonas que aportan agua a los mallines asociados con las colonias.

Huillín (*Lontra provocax*)⁷



Foto: J.L. Bartheld

Descripción: Es una nutria de hábitos semiacuáticos. El cuerpo es robusto y alargado. Un individuo adulto puede pesar 10 kilos y medir hasta 1,10 m de largo. Es de color oscuro en el lomo y canela en el vientre. Está adaptado a la vida acuática y su pelaje es impermeable. Presenta dos tipos de pelo, una densa cobertura de pelos cortos y finos, que retienen aire y mantienen el aislamiento térmico, y otra de pelos más dispersos, gruesos, largos y brillantes. La cabeza es ancha y achatada, con orejas muy pequeñas. La cola es larga, redondeada y más ancha en la base. Las patas son cortas, con cinco dedos unidos por una membrana interdigital y con fuertes garras. Los pulmones tienen gran volumen. Durante el buceo, los orificios nasales y los oídos se obturan, mientras disminuye la frecuencia cardíaca.

Distribución: Especie endémica de los bosques andino-patagónicos de la Argentina y Chile. En nuestro país se la encuentra distribuida, potencialmente, en el sector cordillerano de la Patagonia, desde Neuquén hasta Tierra del Fuego.

Biología: Tiene hábitos semiacuáticos. Vive en las orillas de los cuerpos y cursos de agua y aprovecha huecos naturales disimulados por la vegetación, donde se refugia. Salvo en la época reproductiva, es predominantemente solitario y territorial. Los machos tienen territorios amplios que pueden abarcar varios km

⁶ Para el caso de los anfibios y reptiles, se consideraron las especies categorizadas "En peligro" dado que la clasificación nacional para estos taxones no incluye la categoría "En peligro crítico".

⁷ Se agradece la información facilitada por Claudio Chehébar (DRP, APN).

lineales de la costa de arroyos, ríos y lagos. Se han descrito movimientos de más de 5 km en un día e, incluso, en algunas horas. Existen registros de un macho que se trasladó 30 km en sólo algunos meses. Se ha podido determinar la presencia de al menos tres ejemplares adultos diferentes (dos machos y una hembra) sobre una extensión aproximada de 25 km longitudinales de río. Tiene tendencia a ser crepuscular y nocturno. Se alimenta principalmente de crustáceos, aunque también come peces, moluscos y aves acuáticas. Se reproduce una vez al año dando a luz de dos a tres crías, que permanecen dos meses en la cueva. Es el principal predador-tope de los ecosistemas acuáticos de los bosques andino-patagónicos.

Hábitat: Ambientes ribereños y costeros rocosos o arcillosos con abundante vegetación, que conforman una matriz costera de abundantes raíces. Los huillines están adaptados a vivir exclusivamente en ambientes acuáticos con una buena oferta de alimento y libres de contaminación; como así también litorales o riberas con escasa perturbación. Necesitan de la presencia de refugios formados por vegetación y cuevas, además de relieves que le provean sitios para descanso y reproducción. La vegetación puede estar compuesta por especies de *Nothofagus* o mirtáceas, como *Amomyrtus luma*, *Myrceugenia exsucca*, *Luma apiculata* y *Drimys winteri*. Los huillines utilizan, principalmente, un área de acción lineal que se encuentra asociada a los cuerpos de agua. El área de acción tiene pocos metros de ancho pero una gran extensión. Debido a la extrema especialización del huillín a un hábitat dependiente de las riberas de arroyos, ríos o lagos, su conservación debe planificarse en forma conjunta con la conservación de las cuencas.

Estatus: Esta especie se encuentra en peligro a nivel nacional e internacional. Vive exclusivamente en la región sur de la Argentina y Chile. La caza, la destrucción del hábitat y la perturbación por las actividades humanas, son algunas de las principales causas que la han llevado a esta situación. Entre las principales amenazas para esta especie, se encuentran la construcción de represas y barreras de contención, la canalización o eliminación del cauce natural del cuerpo de agua por una rectificación de ríos y arroyos, la remoción de la vegetación de las riberas de los cuerpos de agua, la contaminación y la introducción de especies exóticas. Entre los peligros indirectos se puede mencionar el raleo y la eliminación del sotobosque o la tala rasa de los bosques nativos. La pérdida del bosque y vegetación natural ribereña que rodea un cuerpo de agua, aumenta el caudal de este y al mismo tiempo produce una acción erosiva altamente perjudicial para la especie. De esta manera, la alta vulnerabilidad del hábitat del huillín se debe a la linealidad del mismo y su depen-

dencia con los bosques vecinos, vegetación en las riberas, sinuosidad del curso de agua, velocidad del torrente, superficie del cuerpo de agua, temperatura, etc.

En resumen, el cuidado de los cursos de agua, su calidad y márgenes, son factores esenciales a tener en cuenta para la conservación de esta especie.

Huemul (*Hippocamelus bisulcus*)



Foto: A. Vila

Descripción: Es un cérvido nativo cuyo pelaje es corto, denso, áspero y neumático; pues los pelos son huecos y tienen aire en su interior. Los machos alcanzan una altura a la cruz de un metro y un peso que puede superar los 90 kg. Las hembras son más pequeñas, tienen una alzada de 0,80 metros y un peso de hasta 65 kg. El cuerpo es robusto, con las extremidades relativamente cortas y la cola corta. Cabeza con rostro alargado. Las orejas son grandes y aguzadas. Las astas sólo están presentes en los machos, se reemplazan todos los años, tienen dos puntas y una longitud máxima de 30 cm. Este animal es de color café oscuro en verano y en invierno puede presentar un color más grisáceo o amarillento. Desde el hocico hasta la frente, los machos también tienen una mancha oscura en forma de "Y".

Distribución: Especie originalmente endémica de los bosques andino-patagónicos, la estepa y áreas ecotónicas de la Argentina y Chile. En Argentina se localiza actualmente en áreas boscosas ubicadas entre el lago Espejo, en la provincia del Neuquén, hasta la zona central del Parque Nacional Los Glaciares, en Santa Cruz.

Biología: Es diurno y se desplaza en grupos pequeños (uno a cinco ejemplares). Los estudios de dieta determinaron que es un selector concentrado de alimentos, pues su alimentación se basa principalmente en especies leñosas y casi no incluye gramíneas en la misma. A lo largo de su rango de distribución se han descrito más de 145 especies vegetales en su dieta, pero a nivel sitio consume unas 26 a 34 especies de las cuales sólo prefiere entre una y cinco. Es decir, es sumamente selectivo y tiene un nicho trófico estrecho. En los sitios en los que se ha estudiado la dieta, se observó que

está principalmente compuesta por arbustos y hierbas. Las especies más seleccionadas son *Nothofagus* spp., *Schinus patagonicus*, *Maytenus* spp., *Ribes* spp. y *Embothrium coccineum*. Este patrón se repite latitudinalmente, aunque con variaciones, y presenta cambios estacionales a lo largo del año. La temporada reproductiva abarca los meses de enero a marzo y, aparentemente, depende de la latitud. La época de parición se extiende desde fines de octubre hasta enero. Las hembras dan a luz una vez al año y sólo paren una cría por temporada, que al nacer tiene el pelaje gris oscuro y no presenta manchas.

Hábitat: En la actualidad habita bosques abiertos de *Nothofagus*, prados de altura, arbustales y áreas periglaciares. Muestra preferencia por ambientes que se encuentran en estados sucesionales post-disturbio, como matorrales en áreas incendiadas o que sufrieron deslizamientos, en combinación con la presencia de áreas boscosas. En verano utiliza los prados de altura, en el límite altitudinal del bosque. Está principalmente asociado a los bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) y formaciones de esta especie con el coihue (*N. dombeyi*). En invierno, las nevadas lo harían descender a los valles, en donde incluso es común verlo a orillas de los lagos o en bosques mixtos de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) con *Nothofagus*. Los lugares escarpados y quiebres de pendientes son muy utilizados. Prefieren los hábitats con ausencia de ganado, perros y ciervos exóticos. El área de acción de un individuo abarca 450 has. en promedio y se han registrado movimientos máximos de hasta nueve kilómetros. Según los estudios de uso y selección de hábitat que se han realizado a lo largo de la cordillera, en general el huemul selecciona positivamente los lengales y los arbustales bajos, las pendientes fuertes (mayores a 40°), la presencia de morros y acantilados; aunque dicho patrón se ha visto completamente alterado frente a la presencia de especies animales exóticas. El uso altitudinal y de orientación de ladera varía según la latitud, aunque generalmente se menciona una preferencia por exposiciones Norte.

Estatus: Se considerada como uno de los mamíferos más amenazados de América del Sur. Ha sido categorizada como en peligro de extinción a nivel nacional e internacional. En la actualidad se estima que quedan menos de 2500 ejemplares en subpoblaciones severamente fragmentadas. Debido a su crítica situación, ha sido declarado Monumento Natural Nacional (Ley 24.702/96) y Provincial, tanto en Santa Cruz (Ley 2103/89), como en Chubut (Ley 4793/01) y Río Negro (Ley 2646/93). Entre las principales amenazas se puede mencionar la caza furtiva, la destrucción del hábitat, los perros (depredación), la introducción de animales exóticos y el ganado doméstico (competen-

cia y transmisión de enfermedades). Trabajos preliminares realizados en zonas bajo explotación forestal de bosque nativo en Chile, concluyeron que los huemules abandonan las zonas que están siendo explotadas y retornan a las mismas cuando cesa la intervención, si existe hábitat primario disponible en los alrededores del área bajo explotación.

La prohibición o control del uso de perros y armas en el desarrollo de actividades forestales y ganaderas resulta crítica para su conservación. A su vez, en la planificación forestal se debe considerar que el huemul necesita áreas aptas de suficiente tamaño, como para poder movilizarse temporalmente mientras se desarrollan actividades de manejo. La sanidad del ganado y los bueyes asociados con la actividad forestal es otro factor que puede resultar crítico.

Gato guigna (*Leopardus guigna*)



Foto: G. Acosta

Descripción: Con el tamaño de un gato doméstico, *Oncifelis guigna* es el felino silvestre más pequeño de Sudamérica. El largo cabeza-cuerpo es de unos 45 cm y la cola mide 10 cm. El pelo es largo y de color pardo rojizo oscuro con manchas negras. El color del dorso varía de marrón claro a oscuro. Las manchas muestran una pequeña tendencia a formar rosetas. Algunos ejemplares tienen rayas en la cabeza y hombros. El vientre es manchado y la cola presenta anillos negros. Los individuos melánicos no son raros.

Distribución: Bosques templados andino-patagónicos de la Argentina y Chile. En la Argentina se lo encuentra en las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut y, probablemente, Santa Cruz.

Biología: Es un excelente trepador. Como la mayoría de los carnívoros, presentan bajas densidades y territorios amplios. El área de acción promedio es de 269 ha., tanto para hembras como para machos. Las hembras son más sedentarias y es poco frecuente que

exploren sitios fuera de su área de acción. Los machos, en cambio, se mueven constantemente dentro de su territorio, probablemente para marcar límites o buscar hembras. Se alimentan de pequeños roedores y aves. Entre los micromamíferos que componen su dieta se encuentran *Akodon olivaceous*, *Auliscomys micropus*, *Ireomys tarsalis* y *Dromiciops australis*, casi todas especies de estadíos sucesionales tempranos del bosque.

Hábitat: Habita los bosques húmedos de *Nothofagus*. En general utiliza bosques densos, achaparrados y en estadíos sucesionales tempranos, aunque también se lo puede observar en áreas abiertas con presencia de árboles y cobertura arbustiva. Este gato prefiere los bosques nativos a las plantaciones de pino, probablemente debido a las diferencias en la estructura de la vegetación y el paisaje. De hecho, la estructura y composición de la vegetación está relacionada con la abundancia de *Oncifelis guigna*, ya que los roedores arborícolas son más abundantes en bosques densos y, consecuentemente, esto le facilita su éxito como cazador. Sin embargo, las plantaciones de pino pueden ser utilizados por esta especie como corredores por los que se dispersan de un área natural a otra. De hábitos arborícolas, aprovecha árboles maduros de troncos curvados como dormidero y sitio de refugio.

Estatus: A nivel nacional está categorizado en peligro y como vulnerable a nivel internacional. Es uno de los dos gatos silvestres más amenazados de Sudamérica debido, entre otras razones, a la creciente fragmentación de los bosques de *Nothofagus*.

Para asegurar la supervivencia de esta especie a largo plazo es importante la presencia de parches de bosque nativo fuera de las áreas protegidas, con abundante sotobosque y árboles sobremaduros, en especial con troncos deformados.

Descripción: Es un ave que pertenece a la familia Rallidae. Las aves de esta familia presentan diversos tamaños y se caracterizan por ser de hábitos acuáticos. Tienen alas cortas, patas y dedos largos. Frecuentan lagunas, esteros y bañados. Nidifican en juncales, campos inundados y pajonales. En particular, *Rallus antarcticus* presenta una coloración dorsal parda, estriada de negruzco. Las plumas cobertoras alares son color rufocanela. El pico es pardo-oscuro y la mandíbula roja. Las patas son rojas.

Distribución: Ambientes acuáticos andino-patagónicos que se extienden desde Río Negro hasta Tierra del Fuego, aunque los registros actuales son sumamente escasos.

Biología: La biología de esta especie es poco conocida debido a que es muy difícil de observar. Se alimenta de larvas e insectos acuáticos. Construye el nido entre los pastos, en zonas de humedales.

Hábitat: Humedales de la estepa patagónica que están asociados a cuerpos de agua, como mallines, arroyos, lagunas y costas de lagos. Los ambientes que utiliza se caracterizan por la presencia de un colchón de juncos muertos y quebrados. Por otro lado, en los alrededores de los mismos, se suelen encontrar campos densos de hierbas acuáticas de 5 a 15 metros de ancho.

Estatus: Se la categorizó en peligro a nivel nacional y vulnerable a nivel internacional. La última cita existente para la provincia de Río Negro es del año 1959. Entre las principales amenazas que enfrenta esta especie se encuentran el sobrepastoreo y la alteración de la calidad del agua.

La desecación y transformación de los mallines y humedales que forman parte de su hábitat podría ser una de las causas de su declinación. Estos ambientes deben ser privilegiados a la hora de tomar decisiones de manejo.

AVES

Gallineta chica (*Rallus antarcticus*)



Dibujo: A. Chiappe.

ANFIBIOS

Esta sección fue desarrollada conjuntamente con Carmen Úbeda (CRUB, UNCOMA).

Rana de Laguna Blanca (*Atelognathus patagonicus*).

Descripción: Esta rana, de 50 mm de largo, posee cabeza pequeña, hocico puntiagudo casi triangular, dorso grisáceo o marrón oliva, con manchas oscuras. Presenta dos morfotipos, uno acuático y otro litoral o



Foto: C. Úbeda

terrestre. El morfotipo acuático presenta pliegues cutáneos bien desarrollados, membranas interdigitales extensas y superficie ventral amarillo-naranja. El morfotipo terrestre tiene pliegues cutáneos menos desarrollados o ausentes, membranas interdigitales pequeñas y superficie ventral blanco-grisácea.

Distribución: Endémica de la provincia del Neuquén, en la zona del Parque Nacional Laguna Blanca y alrededores. Latitudinalmente se distribuye entre los 38°55' y los 39°32'S, mientras que la distribución longitudinal abarca entre los 70°20' y los 70°39'O. La distribución altitudinal abarca de los 1.265 a los 1.410 m.s.n.m.

Biología: Se reproduce en cuerpos de agua permanentes y temporarios. El período larvario es variable, con renacuajos que metamorfosean en la misma estación en que nacieron y otros que pasan el invierno en la laguna y metamorfosean en la siguiente primavera.

Hábitat: Habita lagunas endorreicas permanentes y temporarias de la estepa. Individuos con morfotipo terrestre pueden encontrarse lejos del agua, en áreas rocosas vecinas a las lagunas donde se reproducen. No existen registros de esta especie en ambientes invadidos por peces.

Estatus: Esta especie está categorizada en peligro a nivel nacional e internacional. Se estima que su población ha declinado hasta un 50%, al haberse extinguido la principal subpoblación que se localizaba en Laguna Blanca. Recientemente, se han encontrado nuevas subpoblaciones en lagunas dentro del Parque y en zonas aledañas.

Entre sus principales amenazas se encuentran la introducción de peces exóticos, el ganado local y trashumante que pastorea y pisotea en las lagunas y sus costas, y agentes infecciosos como *Ranavirus* y el hongo quitridio, que fueron detectados recientemente.

4.2.3.2 - Elementos especiales

Un elemento especial se define como una especie, sitio o presencia de un atributo biológico de alto valor de conservación que ocupa un área demasiado pequeña como para ser representado adecuadamente en mapas de escala regional. Para el Noroeste de la Patagonia se identificaron 11 elementos especiales (Figura 14), entre los que se incluyen especies endémicas de distribución altamente restringida, poblaciones relictuales y genéticamente aisladas de algunas especies, hábitats únicos con distribución discreta, etc. Algunos ejemplos de ellos son:

- Poblaciones aisladas y genéticamente diferentes de las siguientes especies arbóreas: ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), alerce (*Fitzroya cupressoides*) y araucaria (*Araucaria araucana*)⁸.
- Especies típicas de la selva valdiviana que ingresan, restringida y marginalmente, en la Argentina: avellano (*Guevina avellana*), lingue (*Persea lingue*), olivillo (*Aextoxicon punctatum*) y ulmo (*Eucryphia cordifolia*)⁹.
- La ubicación de 277 localidades de ocurrencia de plantas vasculares endémicas. Aquellas correspondientes a la Patagonia Árida (48) albergan 31 especies endémicas halladas en sólo un departamento¹⁰.
- La distribución de anfibios endémicos restringidos (*Alsodes australis*)¹¹.
- Colonias de nidificación de cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en lagos¹².
- Sitios de nidificación y posaderos de cóndor¹³.
- La distribución de pequeños mamíferos endémicos restringidos (*Aconaemys porteri*)¹⁴.

Información suministrada por:

⁸ Andrea Prémoli (CRUB, UNCOMA) y Adriana Rovere (CRUB, UNCOMA).

⁹ Andrea Prémoli (CRUB, UNCOMA) y Adriana Rovere (CRUB, UNCOMA).

¹⁰ Mónica Mermoz (APN).

¹¹ Carmen Úbeda (CRUB, UNCOMA).

¹² Gustavo Iglesias (APN)

¹³ Sergio Lambertucci (CRUB, UNCOMA).

¹⁴ Miguel Christie y Eduardo Ramilo (APN).

FIGURA 14. ELEMENTOS ESPECIALES



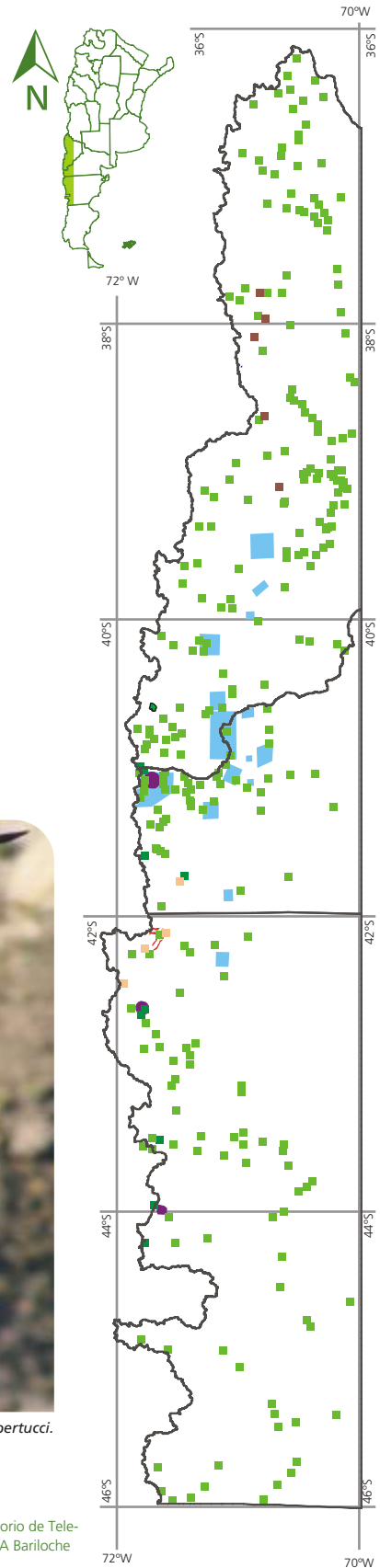
Alerce. Foto: C. Chehébar.



Cóndor. Foto: S. Lambertucci.

Referencias

- *Fitzroya cupressoides*
- Sitios de flora endémica
- *Pilgerodendron uviferum*
- *Araucaria araucana*
- Flora valdiviana
- *Vultur gryphus*
- *Alsodes australis*
- Área de estudio



0 100 200km
Proyección Geográfica - Elipsoide WGS84

Elaborada por el laboratorio de Teledetección y SIG EEA INTA Bariloche



CAPÍTULO 5

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN A ESCALA DE PAISAJE Y SITIO PARA EL CASO DE PLANTACIONES FORESTALES

Como se mencionó en el capítulo 3, las plantaciones pueden, según como sean manejadas, proveer hábitat a un importante rango de especies de plantas y animales. Por lo tanto, es posible planificar acciones de manejo a campo que permitan compatibilizar la producción y la conservación de los recursos naturales, y que contribuyan así al mantenimiento de una matriz ambiental bajo uso productivo que sea “amigable” para la vida silvestre y permita conectar áreas silvestres entre sí. Existen numerosos estudios y experiencias de grupos de trabajo locales, que pueden ser complementadas con conocimientos y propuestas generadas para otras regiones del mundo, tendientes a mejorar el valor de las forestaciones para la biodiversidad. Las distintas estrategias propuestas, sin embargo, deben ser consideradas dentro del contexto específico del área geográfica de interés, teniendo especialmente en cuenta: el tipo de ecosistema que se reemplaza por forestaciones, los usos de la tierra próximos a esta, la fauna y flora nativa presente en el lugar y sus requerimientos de hábitat, los patrones de los disturbios naturales, las regulaciones y expectativas públicas, y los objetivos de manejo de la plantación.

A continuación se detallan algunas prácticas de manejo que han sido estudiadas o probadas para reducir las pérdidas de biodiversidad y mejorar la funcionalidad de los ecosistemas en áreas con plantaciones. Estas prácticas se pueden dividir en: a) “generales”, pues fueron desarrolladas en plantaciones de diversos lugares del mundo, y b) “locales”, que se originaron específicamente para plantaciones del Noroeste de la Patagonia”.

5.1 - Prácticas de manejo generales

Estas prácticas de manejo se pueden dividir en objetivos que abarcan distintas escalas espaciales y estrategias, según se describe a continuación:

5.1.1 Estrategias a escala de paisaje: Mantenimiento de la conectividad y heterogeneidad

Para contribuir con la conservación de la biodiversidad a escala de paisaje, resulta de gran importancia plantear un diseño de las forestaciones que promueva el man-

Forestación en Junín de los Andes. Foto: Mauro Sarasola.

tenimiento de áreas con vegetación natural y la conectividad de las mismas, para favorecer la existencia de un mosaico de sistemas con estructura, composición y funciones similares a las originales.

Un sistema con alta conectividad permite el movimiento de las especies a través del paisaje y puede satisfacer sus necesidades o requerimientos de hábitat. Dado que estos requerimientos varían según la especie, el nivel de conectividad necesario para un determinado paisaje dependerá de la especie a considerar. Si bien para promover la conectividad del paisaje resulta valiosa la incorporación de estructuras tales como corredores de vegetación nativa, las plantaciones forestales por sí mismas también pueden cumplir un rol importante como hábitat para la flora y la fauna. En este sentido, si las condiciones de las plantaciones son "hostiles", es decir, que no contribuyen a mantener los atributos de hábitat que son requeridos por las especies nativas, los corredores de vegetación nativa cumplirán un rol fundamental para mantener conectado el paisaje y facilitar el movimiento de las especies entre parches de hábitat original. En cambio, si las condiciones de hábitat dentro de las plantaciones son adecuadas, su rol para la conservación de las especies nativas se verá incrementado y la importancia relativa de los corredores de vegetación nativa para lograr la conectividad de paisaje se verá reducida.

Por otro lado, dado que las diferentes especies presentan distintos requerimientos de hábitat, un paisaje diverso en cuanto a composición, funcionamiento y estructuras, promueve condiciones de hábitat adecuadas para una mayor diversidad de organismos. En este contexto, si bien cada rodal no necesita contener una gran diversidad de ambientes, es importante que dicha diversidad de componentes de hábitat se logre a escala de paisaje, mediante la generación de un mosaico de ambientes diferentes a partir del manejo.

Cabe aclarar, que el rol que pueda cumplir una plantación forestal para la conservación de la biodiversidad dependerá fuertemente del contexto espacial en que se encuentre inserta. Por este motivo, antes de plantear cualquier práctica de manejo, es fundamental definir claramente dicho contexto, como así también la función que pueden cumplir las plantaciones forestales para la conservación en el mismo. En este sentido, es fundamental tener en cuenta qué tipo de vegetación nativa será reemplazada por la forestación y el cambio que esta producirá sobre el sistema original.

Por otro lado, también resulta importante tener en cuenta la historia de usos previos de dicho paisaje y su estado de degradación a partir de los mismos. Diver-

sos autores han demostrado que la composición y estructura de la vegetación del sotobosque de las plantaciones está determinada en mayor medida por los usos previos de la tierra (por ejemplo, corta de madera en un bosque nativo o agricultura), que por las prácticas de manejo a las que está sometida la plantación. Las plantaciones establecidas en sistemas muy degradados no poseen legados biológicos (tales como remanentes de plantas nativas, bancos de semillas, etc.), los cuales sí suelen estar presentes cuando las plantaciones reemplazan sistemas originales poco modificados. Por esta razón, los sistemas degradados suelen presentar condiciones de hábitat más pobres, con menor diversidad de especies nativas y complejidad estructural, que los que no han sido degradados previamente por usos antrópicos. Una alternativa de manejo a escala de paisaje es concentrar la producción forestal en áreas ya degradadas, que presentan poco valor para la biodiversidad, y focalizar los esfuerzos de conservación sobre los sistemas menos degradados. En estos casos, los efectos positivos de las plantaciones no sólo se relacionan con la generación de hábitats para las especies de fauna nativa, sino que también pueden tener efectos positivos sobre la calidad del suelo.

A modo de resumen, la conectividad y heterogeneidad del paisaje en las áreas forestadas se puede lograr a través de dos estrategias: a) conservando elementos originales del paisaje, y b) generando un diseño que maximice la heterogeneidad espacial de las plantaciones; tal como se desarrollará en los apartados siguientes.

5.1.1.1 Conservación de elementos originales del paisaje

Vegetación nativa:

El mantenimiento de parches de vegetación nativa dentro del área a forestar contribuye con la conservación de una mayor diversidad de especies a lo largo de la rotación de las plantaciones. Además, estos parches representan una fuente de semillas, esporas o individuos que pueden recolonizar las plantaciones. Son especialmente importantes para las especies que son sensibles y pueden verse afectadas adversamente por las nuevas condiciones de hábitat creadas por la plantación, como así también para especies con capacidades de colonización limitadas. El área total de parches remanentes de vegetación nativa debería ser proporcional a la extensión de la plantación a escala de paisaje y/o regional. No obstante ello, los parches de pequeño tamaño (a partir de 0,5 ha) también son valiosos y se debe promover su conservación, incluso si se encuentran aislados. Para que estos remanentes de vegetación nativa puedan cumplir una función en tér-



Cortafuego en plantación de Junín de los Andes. Foto: V. Rusch.

minos de conservación de la biodiversidad, no deben ser afectados por otros usos adicionales, tales como la extracción de madera o el pastoreo del ganado. Asimismo, resulta importante eliminar los árboles de las especies plantadas en las forestaciones, que hubieran invadido los ecosistemas nativos circundantes.

Las plantaciones grandes (mayores a 1000 ha) deberían contener, al menos, un 30% de su superficie cubierta por parches remanentes de vegetación nativa. En lo posible, en estos parches se debería retener una proporción de los tipos de vegetación nativa que sea similar a la original. En caso de no existir dicho porcentaje de parches con vegetación nativa, sería deseable realizar esfuerzos de restauración para lograr un mosaico de plantaciones y remanentes de vegetación nativa de esas características.

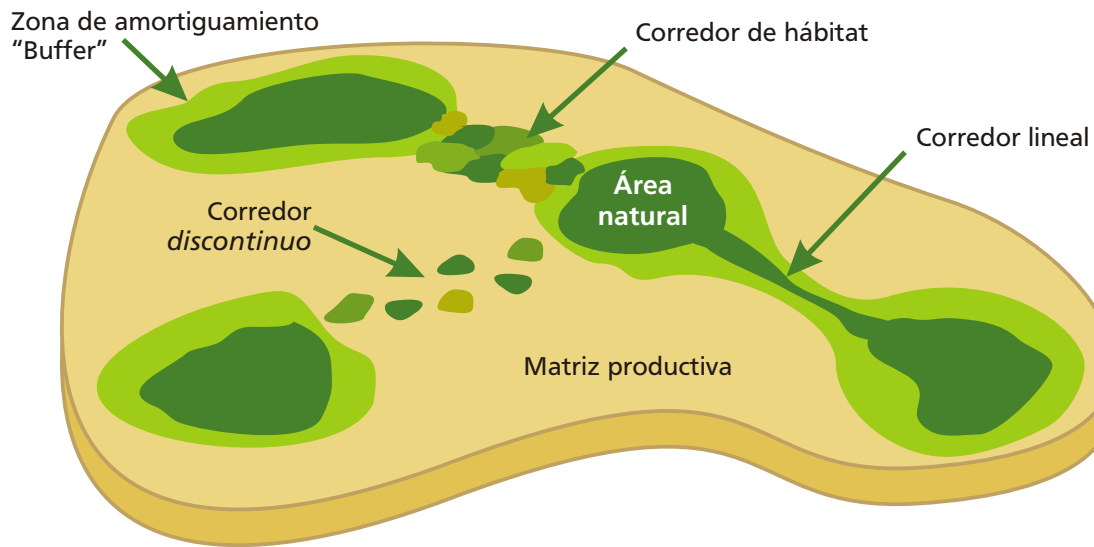
En algunos casos, las plantaciones podrían provocar un efecto de amortiguación alrededor de bosques nativos que se hallan rodeados por sistemas abiertos y degradados. Sin embargo, antes de promover este tipo de iniciativas, se debe evaluar la probabilidad de invasión de las especies exóticas implantadas sobre el bosque nativo. Asimismo, se debe analizar, previamente, la efectividad y viabilidad técnico-financiera de implementar en forma eficiente los métodos de con-

trol necesarios para evitar tal invasión. La eliminación periódica de individuos que se “escapan” de la plantación hacia áreas vecinas con alto valor de conservación, o destinadas a otros usos, contribuye a que el paisaje se ajuste a un diseño mixto de uso y conservación.

Corredores y otras estructuras para mantener la conectividad:

Independientemente del diseño general del paisaje bajo uso productivo, se han desarrollado aproximaciones para definir qué proporción de superficie de ambiente “apto” o “de calidad” posibilita que se mantenga la conectividad en un determinado paisaje. Basándose en la teoría de la percolación, se considera que el paisaje está conectado cuando más del 50% de su superficie es apta para la supervivencia de especies autóctonas. Sin embargo, este porcentaje puede ser menor si las especies involucradas tienen habilidades para atravesar áreas de menor aptitud (Figura 15). En esos casos se acepta un rango de entre 40 y 60% y los problemas de fragmentación del hábitat comienzan cuando se supera este valor umbral. Las estimaciones de estas proporciones se realizan, generalmente, sobre la base de la superficie de cuencas forestales como unidad de análisis. Cabe aclarar, que este criterio de conectividad del paisaje no implica que no se

FIGURA 15. DIBUJO DE CORREDORES Y CONECTIVIDAD



pueda intervenir dicha área. Por el contrario, es posible que parte del área que es "apta" para la biodiversidad se encuentre bajo uso productivo, siempre y cuando se contemple un manejo que favorezca su conservación.

El mantenimiento de superficies adecuadas de ambientes de calidad resulta la estrategia más indicada para mantener la biodiversidad. Sin embargo, en los casos en que el paisaje intervenido contenga áreas aisladas de ambientes nativos, existen otras estrategias para lograr mejorar la estructura del paisaje y favorecer la conservación de la biodiversidad. El diseño de un paisaje interconectado se puede lograr a través del mantenimiento de fajas o corredores de hábitat que sean aptos para la vida silvestre y comuniquen sitios remanentes de vegetación nativa entre sí. El ancho mínimo necesario para que un corredor sea funcional es complejo de establecer, pues depende de diversos factores, tales como el largo del corredor, la continuidad y calidad del hábitat dentro del mismo, la posición topográfica en el corredor y el tipo de vegetación circundante.

Por otro lado, cada especie requiere un tamaño de corredor particular, que está estrechamente ligado a su área de acción o "home-range". Como regla general, cuanto mayor sea el tamaño corporal de la especie y más dependiente de la proteína animal sea su dieta, mayor será su área de acción. De esta forma, los grandes carnívoros necesitan áreas de acción más grandes que otras especies. Por lo tanto, se deben diseñar corredores en base al conocimiento biológico de los requerimientos de hábitat de las especies más relevan-

tes que habitan en el área de planificación. También se debe tener en cuenta que, para ser efectivos, los corredores más largos deben ser más anchos que los cortos.

La mayoría de las especies no utilizan la zona de los corredores que limita con el área bajo uso productivo; lo cual se denomina efecto de "borde" del corredor. Entonces, debe tenerse en cuenta que este efecto de "borde" reduce el ancho real del corredor y, por lo tanto, aumenta la vulnerabilidad de las especies asociadas al mismo. El efecto será mayor cuanto mayor sea la diferencia estructural entre la vegetación del corredor y los sistemas antropizados que lo rodean.

Los diseños de conexión de hábitat conocidos como corredores discontinuos o "stepping stones", formados por parches aislados de vegetación nativa que están cercanos entre sí, también pueden resultar útiles para algunas especies. Particularmente, resultan valiosos para aves que, en sus desplazamientos, se detienen en uno u otro de estos parches y conectan así, escalonadamente, áreas alejadas entre sí. Este diseño no es el más adecuado cuando se requiere que el paisaje esté conectado para especies que presentan diferente grado de movilidad. Sin embargo, puede ser una alternativa útil para contribuir con la conservación de la biodiversidad, cuando la forestación contempla estrategias de manejo a escala de sitio que permiten transformarla en un hábitat adecuado y/o garantizan la permeabilidad para el tránsito de la mayoría de las especies.

Por otro lado, en paisajes altamente modificados, las plantaciones pueden cumplir un rol importante para

mantener conectadas áreas de alta calidad de hábitat que son requeridas por algunas especies. Este potencial rol de las forestaciones como corredores o hábitats alternativos, sin embargo, depende de la fisonomía de la vegetación original. En este sentido, las plantaciones resultarán más valiosas como corredores en zonas de bosques que en pastizales u otros ecosistemas abiertos.

5.1.1.2 - Heterogeneidad en el diseño y disposición espacial de las plantaciones

Las plantaciones suelen ser estructural y funcionalmente muy homogéneas. Comúnmente son monocultivos de árboles de la misma edad, con genética similar, y que están plantados en forma regular. Esto promueve una disminución de la diversidad de ambientes dentro de las mismas y, a su vez, limita las posibilidades de que sean utilizadas por especies de flora y fauna que requieren de una mayor complejidad estructural de ambientes. Por lo tanto, aumentar la heterogeneidad de hábitats en el diseño de la forestación y en la disposición espacial de las plantaciones resulta una estrategia de gran importancia para incrementar su valor como hábitat potencial para la biodiversidad. Si bien cada forestación es homogénea internamente, la aplicación de diferentes formas o intensidades de manejo en cada una de ellas, como así también su diferencia en tamaño y forma, generan heterogeneidad entre las plantaciones presentes en

una misma área. Entonces, esta estrategia de conservación de la biodiversidad en paisajes forestales productivos se basa en generar un mosaico de plantaciones diferentes entre sí, a escala de paisaje.

Tamaño y forma de las plantaciones:

El tamaño y la forma de un parche de plantación determinan cómo los rodales interactúan entre sí y con la vegetación original remanente que los circundan. A mayor tamaño de parche de plantación, mayor será la homogeneidad, tanto a escala de paisaje (menor diversidad de parches distintos), así como también en las condiciones interiores del parche (menor efecto de borde), y por lo tanto, existirá una menor diversidad de hábitats para las especies de flora y fauna silvestres. En ese sentido, el establecimiento de parches de plantación de menor tamaño y la creación de irregularidades en la forma de las plantaciones, favorecen la presencia de una mayor proporción de bordes y claros. Esta situación promueve una mayor heterogeneidad de ambientes dentro de las plantaciones, dado que hay una mayor influencia de los hábitats aledaños. A su vez, esto puede generar mejores condiciones de hábitat para muchas especies silvestres, particularmente aquellas que se ven favorecidas por los ambientes de borde. Es importante destacar que el aumento de la superficie de bordes, genera una situación de compromiso. Si bien una mayor irregularidad de la forma de las plantaciones favorece su diversidad, esto también puede tener un efecto negativo sobre la vegetación lindante, ya que se podría generar una mayor

Plantación de pino en ambiente de estepa. Foto: V.Rusch.





Plantación en estepa con potenciales corredores. Foto: C. Peyrou.

superficie de hábitat natural que está alterada por el contacto con la forestación. Por ello, en cada caso habría que evaluar el valor relativo de la vegetación remanente que circunda a una forestación. Si se tratase de un ambiente natural de valor para la biodiversidad, sería más adecuado reducir la superficie de contacto. En el caso de un ambiente degradado de menor valor, al aumentar la superficie de contacto se podría generar una diversidad de hábitats potenciales de utilidad para la biodiversidad.

Edad de los rodales:

Las plantaciones van modificando su estructura a lo largo de la rotación y, por ende, los tipos de ambientes internos que se van generando en el tiempo. Por lo tanto, la heterogeneidad a escala de paisaje se puede lograr también intercalando rodales de distintas edades, lo cual puede favorecer simultáneamente tanto a las especies que prefieren plantaciones jóvenes, como a las que prefieren las condiciones de plantaciones maduras. Esta acción de manejo también reduce el impacto generado en los momentos de cosecha, pues en lugar de actuar al mismo tiempo sobre toda el área bajo uso, sólo se van afectando parches de menores dimensiones cada año.

Especies plantadas:

Se puede favorecer la heterogeneidad generando mosaicos de distintas especies, particularmente de especies que difieran estructuralmente, ofreciendo así una mayor diversidad de recursos para las especies de fauna y flora nativa.

Manejo silvícola:

Otra práctica de manejo más compleja, que se aplica en algunas partes del mundo para aumentar la hete-

rogeneidad de las plantaciones a escala de paisaje, es el "raleo a densidades variables". Esta práctica implica variar la intensidad de raleo a lo largo de una escala ecológicamente apropiada (tal como 0,1 a 0,5 ha) para generar un mosaico de parches no raleados, moderadamente raleados e intensamente raleados. Sería posible, por ejemplo, intercalar áreas con diferentes objetivos de producción (pastas, postes o madera de calidad) que están asociados a diferentes necesidades manejos silvícolas (por ejemplo, intensidad de poda o raleo). De este modo, al promover el crecimiento de los árboles a distintas tasas, se lograría una mayor complejidad del paisaje.

Cosecha

La heterogeneidad a escala de paisaje también está determinada por el patrón espacial de las áreas bajo cosecha. La cosecha es una de las actividades que podría impactar más severamente sobre la biodiversidad. Además de su efecto sobre la fauna, el cambio estructural y los niveles de ruido, también existe un efecto intenso sobre el suelo que debería ser minimizado. Tanto el efecto del tránsito de vehículos sobre la compactación y pérdida de la estructura del suelo como la reducción de la cobertura arbórea, que aumenta el riesgo de erosión, son muy nocivos. Tradicionalmente, se promueve la dispersión espacial de los rodales sometidos a cosecha, de modo de que estos impactos no se concentren en una sola área. Cortas sucesivas de plantaciones densas, en lugar de talas rasas, favorecerían el crecimiento del sotobosque remanente reduciendo el potencial de erosión del suelo y la pérdida de diversidad asociada al mismo.

Existen otras prácticas de manejo a escala de paisaje que ya fueron contempladas en el apartado de estra-

tegias a escala regional, como el cuidado de ambientes de alto valor, entre los que se destacan las “áreas riparias” o márgenes de curso y cuerpos de agua. Si bien estos ambientes se suelen contemplar en una visión ecorregional, la escala espacial más adecuada es la de paisaje. De hecho, los márgenes de cursos de agua son considerados como los corredores más ampliamente utilizados en los diseños de paisajes de conservación.

5.1.2 - Estrategias a escala de sitio: Mantenimiento de la complejidad estructural

Tal como se mencionó previamente, las plantaciones forestales suelen ser monocultivos uniformes que presentan una estructura muy simplificada, lo cual implica una reducción en la oferta de hábitats disponibles para la biodiversidad en comparación con los ambientes naturales. Idealmente, las prácticas de manejo para favorecer la biodiversidad a escala de rodal deben promover una mayor heterogeneidad estructural. En particular, se debe tender a generar una estructura de la vegetación dentro de la plantación lo más similar posible a la de la vegetación que fue reemplazada. En este sentido, las prácticas propuestas para forestaciones que reemplazan bosques serán completamente distintas a aquellas que reemplazan pastizales.

En líneas generales, se entiende por complejidad estructural a la diversidad vertical y horizontal de los estratos de vegetación, la presencia de cuevas, cañadones, claros y/u otros tipos de hábitats particulares. Por lo tanto, para lograr un aumento de dicha complejidad se pueden manejar distintas variables silvícolas, tales como: la preparación del sitio, la densidad de plantación, la especie plantada, los raleos comerciales y pre-comerciales, las podas, la duración de la rotación y los métodos de cosecha, que determinan en gran medida la tasa de desarrollo del rodal, el momento de cierre del canopy y cambios en la arquitectura de los árboles y la estructura del rodal. Los objetivos para lograr una mayor diversidad y complejidad estructural del rodal se pueden separar en dos tipos, (1) aquellos focalizados a conservar legados biológicos del sistema original, que promuevan una estructura y composición del rodal lo más similar posible al sistema original; (2) aquellos focalizados en generar nuevas estructuras mediante el manejo silvícola del rodal, de modo de hacerlo más heterogéneo.

5.1.2.1 - Conservación de legados biológicos

La incorporación de “legados biológicos” dentro de las plantaciones se considera crítica para mejorar la diversidad estructural del rodal. Los legados biológicos han sido descritos como los organismos vivos y sustratos de origen orgánico (como troncos y tocones), que persisten del ecosistema original, e influyen sobre los procesos de recuperación del nuevo ecosistema. Dichos legados tienen un amplio rango de roles ecológicos clave, los cuales incluyen la facilitación de la supervivencia de otras especies dentro de la plantación, proveer hábitat para especies que eventualmente recolonizarán las plantaciones, y modificación o estabilización de las condiciones ambientales dentro del rodal. Es importante tener en cuenta que los legados a dejar dependerán del tipo de ambiente reemplazado.

Vegetación herbáceo-arbustiva original:

Uno de los principales factores que determina el uso de las plantaciones por parte de la fauna es la cobertura y diversidad de vegetación del estrato herbáceo-arbustivo. El desarrollo del sotobosque se encuentra limitado principalmente por la preparación del sitio y por la disponibilidad de luz dentro de la forestación.

Las prácticas de preparación de sitio para controlar la vegetación original al comienzo de la rotación tienen impactos directos sobre la estructura y composición de la vegetación del sotobosque de la forestación. Preparaciones de sitio intensivas reducen fuertemente la cobertura herbáceo-arbustiva y perjudican especialmente a las especies de plantas leñosas y aquellas con menor capacidad de colonización. A su vez, tienen un impacto sobre la fauna, dado que se reduce la disponibilidad de refugio y recursos tróficos. En este sentido, es deseable que la preparación del sitio sea de intensidad baja o moderada, de forma tal que permita conservar al menos una parte de la cobertura herbáceo-arbustiva original.

Por otro lado, la densidad de árboles plantados también influye fuertemente sobre el estrato herbáceo-arbustivo. Cuando las plantaciones son muy densas, el dosel arbóreo se cierra rápidamente, lo cual limita la entrada de luz y provoca la muerte de gran parte de la vegetación del sotobosque. Por lo tanto, prácticas de manejo que permitan mantener coberturas del canopy bajas a intermedias, a lo largo de toda la rotación, tales como el establecimiento de plantaciones a menores densidades o la aplicación de podas y raleos antes del cierre del dosel, promueven el desarrollo de una mayor cobertura y riqueza del sotobosque.

Restos forestales:

En las plantaciones que fueron establecidas sobre sistemas que originalmente eran bosques, resulta de gran importancia conservar troncos, tocones, ramas en el suelo y árboles muertos caídos o en pie. Estas estructuras son importantes tanto para la fauna, ya que funcionan como refugios, sitios de nidificación y alimentación, como para la instalación de especies vegetales, por ejemplo musgos y helechos. Los restos de ramas y troncos en descomposición también proveen de nutrientes a insectos, microorganismos y una variedad de plantas y hongos.

Por lo tanto, durante la rotación deben promoverse procesos que favorezcan la existencia de hábitats (troncos en descomposición) y la producción acelerada de hojarasca, de modo de fomentar la rápida recolonización del suelo por invertebrados. Estos procesos pueden lograrse mediante prácticas de manejo, tales como el agrupamiento de restos en hileras y la retención de troncos y tocones.

Árboles nativos remanentes:

También resulta de gran importancia, cuando se reemplazan ambientes de bosque o sabana por forestaciones, conservar algunos árboles nativos maduros de gran diámetro, ya sea individuos dispersos, en grupos o en fajas lineales. Estos árboles pueden actuar como fuente de semillas para la regeneración, refugio y alimento para muchas especies animales o, incluso, como parches remanentes de vegetación nativa. Los árboles maduros, proveen además perchas y estructuras de nidificación para las aves.

5.1.2.2 - Generación de nuevas estructuras

Existen muchas opciones asociadas al manejo silvícola de las plantaciones que permiten generar una mayor diversidad de estructuras dentro de las mismas y, por lo tanto, una mayor diversidad de hábitats para las especies nativas.

Desarrollo del estrato herbáceo-arbustivo:

Comúnmente, durante la preparación del sitio para una forestación, o debido a los usos previos de la tierra, se provoca una eliminación completa del estrato herbáceo-arbustivo antes del establecimiento de la plantación. En estos casos, es deseable generar las condiciones propicias para que la vegetación de dicho estrato se vuelva a instalar. Para esto, tal como se describió en la sección anterior, es necesario mantener una cobertura arbórea baja a intermedia mediante el establecimiento de plantaciones a menores densidades o la aplicación de raleos antes del cierre del dosel.

Se debe tener en cuenta que los raleos tardíos pueden determinar una reducción intensa de la cobertura de la vegetación original. En estos casos, el sombreo puede provocar la desaparición de las especies del ecosistema original y la instalación de otras exóticas que, en muchos casos, tienen una gran capacidad invasora. Por lo tanto, en la medida que las especies vegetales del sistema original permanezcan en el sotobosque, mayor será la posibilidad de retornar a un estado semejante al original después de la cosecha.

Diversidad de especies plantadas:

Una forma de generar una mayor complejidad estructural y funcional dentro de las forestaciones, es a través de la planificación de plantaciones mixtas, particularmente compuestas por especies que son estructuralmente distintas. De este modo, se podría lograr una mayor heterogeneidad ambiental tanto vertical como horizontal dentro del rodal. En estos casos, se deberá tener en cuenta el comportamiento de las diferentes especies seleccionadas y la habilidad competitiva de las mismas por los recursos, de forma tal de mantenerlas a todas en el sistema.

A su vez, el uso de especies de árboles nativos en la plantación puede generar una oferta de mejor calidad de hábitat para la fauna nativa, en particular si las especies seleccionadas proveen frutos, néctar y/o cavidades para las especies que dependen de estos recursos. Sin embargo, no debe olvidarse que estas plantaciones presentan características similares a las de las especies exóticas, en cuanto a la homogeneidad interna (distribución en el espacio de las plantas, coetaneidad, ausencia de árboles maduros y similitud genética), que contribuyen a reducir la habitabilidad de estos sistemas productivos. Los criterios para la selección de especies nativas con aptitud para ser plantadas, con buenos rendimientos en volumen y/o calidad de madera, deberían complementarse con criterios que permitan asegurar un bajo potencial de invasión de ambientes aledaños, teniendo en cuenta también la mayor diversidad de patógenos e insectos a las que se hallan expuestas.

Desarrollo estructural y composicional de etapas tardías de la plantación:

El manejo de rotaciones cortas limita el nivel de complejidad que la estructura de la plantación puede lograr. En general, las plantaciones con rotaciones cortas presentan una menor probabilidad de colonización por especies nativas, ya sea por la baja capacidad de dispersión de estas especies o porque sólo pueden colonizar bajo condiciones de sucesión tardía. Las plantaciones con rotaciones cortas también limitan el desarrollo del sotobosque, reduciendo la disponibilidad de hábitat para la fauna que depende de éste. Por otro

lado, también suelen presentar menos estructuras que son típicas de los bosques maduros, tales como la presencia de madera muerta que es beneficiosa para las especies de insectos que se alimentan de la madera y para las especies de briófitas.

Por otro lado, mayores períodos de tiempo entre las cosechas reducen la frecuencia de disturbios en el suelo, el agua, la fauna y otros componentes ecosistémicos. En este sentido, los manejos que tiendan a extender el largo de la rotación favorecerán el desarrollo de estructuras características de bosques maduros y, a la vez, disminuirán la frecuencia de disturbios asociados a la cosecha.

Varias de las prácticas recomendadas (mantener el sotobosque, dejar restos leñosos caídos y en pie, entre otras) se contraponen con aquellas recomendadas para reducir la probabilidad de ocurrencia o la intensidad de los incendios forestales. Por este motivo, deben complementarse con otras medidas de prevención o control de fuego.

CUADRO 3. PROMOVER LA HETEROGENEIDAD ESTRUCTURAL A TRAVÉS DE USOS MÚLTIPLES DE LAS PLANTACIONES

A través del fomento de usos alternativos de las plantaciones, se puede promover la heterogeneidad de las mismas y generar una mayor diversidad de ambientes para las especies nativas. Además de la actividad forestal tradicional para la producción de madera o pulpa, se pueden promover otros usos alternativos como el silvopastoril, la extracción de hongos, el uso recreativo y la protección del suelo, entre otros.

Los sistemas silvopastoriles, por ejemplo, favorecen un mayor desarrollo de estructuras que promueven la biodiversidad dentro de las plantaciones, como el sotobosque y la fauna asociada al mismo. En este tipo de sistemas se combina el uso ganadero con el forestal, para lo cual se utilizan plantaciones ralas (350-500 árboles/ha). Esta estrategia combina un beneficio para la conservación de la biodiversidad específica, con un menor consumo de agua por parte del sistema. Por otro lado, además de los beneficios típicos de un sistema forestal, los sistemas silvopastoriles proveen retornos económicos más frecuentes y diversificados, como los derivados de la obtención de carne o lana.

5.2 Prácticas de manejo en plantaciones del noroeste de la Patagonia

Para optimizar la calidad de los paisajes forestados como hábitat para la biodiversidad en la Patagonia, es fundamental identificar qué **tipo de ambiente están reemplazando las plantaciones**. Como se mencionó en capítulos previos, los cambios en las comunidades de fauna y flora nativa en la región son mayores cuando las plantaciones son establecidas en ambientes estructuralmente muy diferentes, como las **estepas**. Los esfuerzos de conservación en estos sistemas abiertos deberán estar focalizados, principalmente, a generar un diseño del paisaje que contemple la conservación de parches remanentes de estepa, interconectados entre sí por corredores de vegetación abierta. En cambio, cuando las plantaciones reemplazan ambientes estructuralmente similares, como el caso de **bosques y/o matorrales**, tomará mayor relevancia un manejo silvícola de las plantaciones que permita conservar legados biológicos y generar estructuras que promueven el uso de las plantaciones por parte de las especies nativas.

Asimismo, también resulta de gran importancia focalizar esfuerzos en los ensambles de especies presentes en la zona a forestar y determinar **en qué medida las forestaciones son permeables para las distintas especies**. Por ejemplo, las forestaciones en algunos casos pueden contribuir a conectar hábitats y facilitar el movimiento de los animales a través del paisaje; mientras que en otros pueden resultar ambientes inhóspitos. Por esta razón, a la hora de definir qué prácticas de manejo se aplicarán para promover la biodiversidad en un determinado paisaje forestal, se deben tener en cuenta cuáles son los requisitos de hábitat de las especies allí presentes.

5.2.1 Estrategias a escala de paisaje

La principal estrategia para favorecer el uso de los paisajes forestados por la biodiversidad en la región, está relacionada con el **tamaño de los parches remanentes de vegetación nativa o la proporción de superficie cubierta por esta en el entorno de la plantación**. La vegetación nativa suele ofrecer una mayor heterogeneidad de estructuras útiles como refugio para la fauna silvestre, como también una mayor diversidad y abundancia de alimento. Por lo tanto, desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad, es deseable un diseño de paisaje en el que se eviten grandes superficies homogéneas cubiertas de plantaciones. Por lo contrario, se deben promover

paisajes forestados compuestos por un mosaico de parches de plantación intercalados con parches de vegetación nativa conectados entre sí.

También, a escala de paisaje, los cortafuegos entre plantaciones representan estructuras relevantes como corredores para la fauna. Por tratarse de ambientes abiertos, estarían favoreciendo la circulación de especies de animales, principalmente mamíferos y aves, dentro de los paisajes forestados. Bajo las prácticas de manejo tradicional, los **cortafuegos** están diseñados para actuar como barreras para el fuego y ocupan, comúnmente, una superficie que fluctúa entre un 5 y 10% del área forestada. En general, no se mantienen bloques de plantación superiores a 50 ha sin cortafuegos en su interior. A pesar de que el objetivo original de manejo de los cortafuegos no está asociado con la conservación de la biodiversidad, como son utilizados frecuentemente por la fauna silvestre ofrecen una oportunidad valiosa y poco costosa para mantener conectados los hábitats nativos. Cabe aclarar que el grado de mantenimiento de los cortafuegos en la región es variable y que, comúnmente, este no es intensivo; a diferencia de lo que ocurre en otras zonas del mundo, donde se remueve periódicamente toda la vegetación de los mismos. Esta situación local vinculada al manejo podría favorecer el uso de los cortafuegos por parte de la fauna.

El **tamaño de las plantaciones** también ha resultado ser clave en determinar el nivel con que las utilizan aquellas especies que prefieren los ambientes nativos originales. Por lo tanto, resulta valioso para la conservación de una gran proporción de las especies locales, que el tamaño de los rodales sea pequeño y, consecuentemente, estos estén más influenciado por los remanentes de vegetación nativa.

La **edad de la plantación** también tiene un efecto diferencial sobre la biodiversidad en la región. Las plantaciones jóvenes, particularmente aquellas en las cuales no se ha cerrado el dosel, suelen presentar un conjunto de especies vegetales y animales similar al del ambiente remplazado. Cabe recordar que, tal como se mencionó en el Capítulo 3, la preparación del sitio antes de la plantación suele ser mínima. En este sentido, la baja remoción de suelo y vegetación nativa permite que las plantaciones jóvenes mantengan una cobertura y diversidad herbáceo-arbustiva similar a la original. Por lo tanto, la presencia de un mosaico de plantaciones de distintas edades resulta una práctica de manejo de gran importancia para favorecer el uso de los paisajes forestados por parte de las especies nativas.

En lo que respecta al rol de las **especies de árboles plantados** sobre la biodiversidad, no se tiene conocimiento para la región. Actualmente, la mayor parte de la superficie forestada está compuesta de rodales monoespecíficos de pino ponderosa (*Pinus ponderosa*), mientras que en menor medida también se plantan otras especies del género *Pinus* y el pino oregón (*Pseudotsuga menziessi*). Es decir, todas coníferas estructuralmente similares, lo cual provoca una homogeneidad estructural del paisaje forestado. En ese sentido, sería deseable poder contar con un mayor número de plantaciones de especies de estructura diferente a futuro, para poder evaluar en qué medida la diversidad estructural puede favorecer a la biodiversidad.

Tampoco se tiene conocimiento de los efectos de la **cosecha** sobre la biodiversidad. Debido a que, actualmente, la gran mayoría de las plantaciones de la región se encuentran en la primera rotación, y aún no han llegado al turno de corta, el impacto de esta actividad es desconocido. En la medida que mayores superficies de las forestaciones existentes entren en turno de corta, resultará de importancia poner en práctica distintos métodos de cosecha, para determinar cuáles presentan menores impactos sobre la biodiversidad.

5.2.2 Estrategias a escala de sitio

Se ha identificado que la principal variable que determina el uso de las plantaciones, a escala de sitio, por parte de los animales silvestres es la **cobertura y diversidad del sotobosque**. La presencia de un sotobosque denso y diverso proporciona microclimas más favorables y brinda mejores condiciones de refugio y/o alimento para la fauna nativa. Por lo tanto, todas aquellas prácticas que favorezcan el desarrollo de una mayor cobertura y diversidad del sotobosque son fundamentales para mejorar la calidad del hábitat para especies silvestres dentro de las plantaciones.

Las plantaciones de la Patagonia son, típicamente, de altas densidades (1100 a 1600 árboles por hectárea).

Plantación rala. Foto: J. Gyenge



TABLA 1.

PRÁCTICAS DE MANEJO SUGERIDAS PARA PROMOVER LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, CON ESPECIAL ÉNFASIS EN ESPECIES DE CARNÍVOROS, EN PLANTACIONES DE LA PATAGONIA. LAS MISMAS SE BASAN EN ESTUDIOS REALIZADOS EN LA REGIÓN. SE INDICAN TAMBIÉN LAS POTENCIALES ESPECIES FAVORECIDAS DIRECTAMENTE A PARTIR DE SU APLICACIÓN.

ESCALA	VARIABLE RELEVANTE	RECOMENDACIONES
PAISAJE	PARQUES DE VEGETACIÓN NATIVA	<p>Práctica: Conservación de parches de vegetación nativa entre plantaciones. Entre 2 - 3 parches de al menos 30 ha en áreas de 7 km².</p> <p>Especies favorecidas: vegetación, insectos, aves, roedores y carnívoros.</p>
	PROPORCIÓN DE VEGETACIÓN NATIVA EN EL PAISAJE	<p>Práctica: Generar un mosaico de parches de vegetación nativa y forestaciones, para asegurar la existencia de al menos un 20-30% de superficie de vegetación nativa conectada entre sí en áreas de 9 km².</p> <p>Especies favorecidas: vegetación, insectos, aves, roedores y carnívoros.</p>
	CORTAFUEGOS	<p>Práctica: Diseño del establecimiento de cortafuegos que queden conectados entre sí y con los ambientes de vegetación nativa. Los cortafuegos deben tener un ancho de al menos 30 m y representar el 10% del área plantada.</p> <p>Especies favorecidas: algunas especies de insectos, aves y carnívoros.</p>
SITIO	DIVERSIDAD Y COBERTURA HERBÁCEA DENTRO DE LAS PLANTACIONES	<p>Práctica: Manejo de al menos el 30% de los rodales a densidades arbóreas que no permitan el cierre del dosel a lo largo de toda la rotación (cobertura arbórea menor al 70%). Para esto es necesario una densidad inicial de plantación de 1111 árboles/ha; un primer raleo a los 15 años para llevar a la plantación a una densidad de 300 - 500 árboles/ha; un segundo raleo a los 30 años para lograr una densidad de 75 árboles/ha; y una cosecha final a los 35 años.</p> <p>Especies favorecidas: insectos, aves, roedores y carnívoros.</p>

Bajo estas condiciones, el dosel arbóreo se cierra rápidamente y la entrada de luz se ve limitada, lo cual impide el desarrollo del sotobosque. Por lo tanto, para favorecer la diversidad de especies de sotobosque dentro de las plantaciones, es de gran importancia que las mismas sean establecidas a densidades menores o sometidas a raleos tempranos, de modo de mantener coberturas del canopeo bajas a intermedias. Para plantaciones de *P. ponderosa* del noroeste de la región patagónica, se estimó que la principal especie herbácea, *Festuca pallescens*, tiene un umbral crítico de supervivencia vinculado a una cobertura arbórea del 70%. Este umbral puede ser regulado a través de prácticas silvícolas de raleo.

Asimismo, se ha encontrado que el consumo de agua de las plantaciones decrece considerablemente en plantaciones que son raleadas o plantadas a menores densidades. Esto es importante a la hora de evaluar la disponibilidad del recurso hídrico, dado que las plantaciones de coníferas consumen más agua que los sistemas de bosque y pastizal nativos. Las plantaciones ralas también resultan beneficiosas desde el punto de vista de la sanidad forestal. Particularmente, se ha encontrado que los raleos son de gran importancia para el control de la plaga más importante de las plantaciones de pino de la región, la avispa de la madera *Sirex noctilio*.

Adicionalmente, se debe aclarar que en términos de productividad, el manejo de plantaciones a densidades menores a las tradicionales es compatible con las prácticas de manejo óptimas propuestas para ciertos usos recomendados a nivel regional, como ser sistemas silvopastoriles o la producción de madera de calidad. Bajo los dos tipos de manejo, en sitios de calidad intermedia, se sugiere iniciar el ciclo forestal con 1111 árboles/ha y aplicar dos o tres raleos durante el mismo, de modo de no superar los 330 árboles/ha a partir de los 20 años. De esta forma, se estaría llegando al turno de corta (45-54 cm de diámetro) con 75 árboles/ha en el caso del manejo para sistemas silvopastoriles y 200 árboles/ha para producir madera de calidad. En síntesis, es posible compatibilizar en la región manejos que favorezcan el uso de la fauna y sean rentables a la vez.

En lo que respecta a la **conservación de restos forestales** del sistema original y **árboles nativos remanentes** dentro de las plantaciones, no existe información en la región sobre el rol que podrían cumplir para la biodiversidad. Cabe aclarar, sin embargo, que estas prácticas serían relevantes únicamente para las plantaciones que se establecen en ambientes de bosque y/o matorrales. En cambio, no lo serían para las estepas, que es el tipo de ambiente más comúnmente

reemplazado por plantaciones actualmente en la Patagonia. Tampoco existe información sobre la importancia que podría tener para la biodiversidad el **desarrollo estructural y composicional de etapas tardías de la plantación**. Como ya se ha descrito, la gran mayoría de las plantaciones de la región tienen menos de 30 años y sólo en muy pocos casos han alcanzado edades avanzadas. Esta práctica requiere ponerse a prueba para evaluar si es válida para mejorar la calidad de las plantaciones para la fauna y flora local.

Las experiencias locales demuestran que para promover el uso de los paisajes forestados por las especies nativas, se requiere la aplicación de **estrategias que contemplen simultáneamente el manejo de las forestaciones a distintas escalas espaciales**. De esta forma, las especies que son parcialmente afectadas por la presencia de las plantaciones, tales como el zorro colorado, el zorrino, varios roedores, aves e insectos pueden verse favorecidas por un manejo de las forestaciones a escala de rodal, el cual contribuiría a que estos sistemas sean más permeables para ellas. Por otro lado, especies con mayores requerimientos de hábitat, como el gato montés, no utilizarían las forestaciones independientemente del manejo silvícola que presenten, por lo cual se requiere de un manejo del hábitat a escala de paisaje que contribuya a generar una mayor heterogeneidad, como la presencia de cortafuegos o remanentes de vegetación nativa conectados entre sí.

5.2.3 Principales recomendaciones de prácticas de manejo silvícola para promover la conservación de la biodiversidad

A continuación se presenta una lista de recomendaciones de prácticas de manejo concretas para promover las variables que se identificaron como más relevantes para favorecer la conservación de la biodiversidad en paisajes forestados de la Patagonia, tanto a escala de sitio como de paisaje. Debe tenerse en cuenta que estas propuestas están basadas en la información existente en la actualidad, la cual está más desarrollada para algunas especies y tipos de ambientes que para otros. Por lo tanto, las mismas deberán ponerse a prueba y ajustarse en la medida que se obtenga más conocimiento.

RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS

TABLA 2.

RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS, A DISTINTAS ESCALAS ESPACIALES, PARA FAVORECER LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN PLANTACIONES FORESTALES.

OBJETIVO	PRÁCTICAS DE MANEJO
1. ESTRATEGIAS A ESCALA REGIONAL	
1.1. Representación de ecosistemas y hábitats en áreas protegidas implementadas.	Inclusión dentro las áreas protegidas (APs) de una muestra representativa y funcional de los distintos ambientes o ecosistemas de una determinada región. Evaluación del estado de implementación de las APs. Si una plantación va ser emplazada en un ambiente o ecosistema pobremente representado (<16-20%) en las APs de la región, o se encuentra representado en APs que no han sido correctamente implementadas, se debe aplicar el principio precautorio y las medidas de manejo silvícola deben ser más restrictivas que en otros sitios y/o apuntar más fuertemente a mitigar sus efectos negativos sobre la biodiversidad.
1.2. Protección de ambientes, sitios y especies de valor particular.	
1.2.1. Ambientes de valor particular.	Identificación, mapeo a escala de predio y cuenca, y exclusión de hábitats especiales, tales como ambientes termales, bosques maduros, humedales y vegetación riparia de las áreas a forestar.
1.2.2. Sitios prioritarios para la conservación.	Protección de sitios con alta riqueza de especies, endemismos regionales y microendemismos, como así también especies amenazadas. Si el área a forestar se superpone con alguno de estos sitios, se deben establecer cuáles son los valores de conservación que los definen y los requerimientos de los mismos, de forma tal de elaborar protocolos para orientar medidas de manejo específicas que contribuyan a conservarlos.
1.2.3. Especies de valor particular.	Conservación de especies amenazadas y elementos especiales. Se deben identificar cuáles son las especies y elementos que superponen su área de distribución con el sitio a forestar. Las prácticas de manejo silvícola a aplicar y el diseño de las forestaciones deben considerar los requerimientos de hábitat de estas especies/elementos y seguir lineamientos para evitar provocar efectos negativos sobre ellos.
2. ESTRATEGIAS A ESCALA DE PAISAJE: MANTENIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD Y HETEROGENEIDAD	
2.1 Conservación de elementos originales del paisaje.	
2.1.1. Vegetación nativa.	Retención de parches de vegetación nativa de distintos tamaños para favorecer la recolonización con especies nativas y facilitar los movimientos de algunas especies.

OBJETIVO	PRÁCTICAS DE MANEJO
2.1.2. Corredores y otras estructuras para mantener la conectividad.	Diseño y establecimiento de corredores de vegetación nativa y corredores discontinuos (“stepping stones”), en función de los requerimientos de las especies locales, para incrementar la conectividad y facilitar los movimientos de las especies entre parches de hábitat original.
2.2. Heterogeneidad en el diseño y disposición espacial de las plantaciones.	
2.2.1. Tamaño y forma de las plantaciones.	Promover el diseño de parches de tamaño pequeño y con formas irregulares para incrementar la heterogeneidad de hábitats y minimizar la fragmentación.
2.2.2. Edad de los rodales.	Generar un mosaico de plantaciones de distintas edades para promover la heterogeneidad de hábitats y minimizar espacialmente los efectos de las intervenciones.
2.2.3. Especies plantadas.	Generar un mosaico de plantaciones de distintas especies para incrementar la heterogeneidad ambiental y estructural.
2.2.4. Manejo silvícola.	Generar un mosaico de plantaciones bajo distintos manejos silvícolas para favorecer la heterogeneidad ambiental.
2.2.5. Cosecha.	Dispersión en el espacio de las áreas bajo cosecha para localizar y minimizar sus efectos.

3 - ESTRATEGIAS A ESCALA DE SITIO: MANTENIMIENTO DE LA COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL

3.1 - Conservación de legados biológicos.

3.1.1. Vegetación herbáceo-arbustiva original.	Preparaciones de sitio de baja intensidad, menor densidad de plantación, raleos antes del cierre del dosel y sistemas silvopastoriles.
3.1.2. Restos forestales.	Conservar troncos, tocones, árboles muertos caídos o en pie, durante la preparación del sitio.
3.1.3. Árboles nativos.	Conservar árboles remanentes del sistema original.

3.2 - Generación de nuevas estructuras

3.2.1. Desarrollo del estrato herbáceo-arbustivo.	Densidad de plantación y raleos antes del cierre del dosel.
3.2.2. Diversidad de especies plantadas.	Plantaciones mixtas y de especies nativas.
3.2.3. Desarrollo estructural y composicional de etapas tardías de la plantación.	Rotaciones largas.

CONCLUSIONES

La conservación de la biodiversidad ha sido incluida en las agendas ambientales de nuestro país y del resto del mundo. Más aún, en la actualidad se reconoce que los sistemas bajo uso productivo deben complementar las valiosas acciones de conservación que ejercen las áreas protegidas.

Nuestro conocimiento sobre la biología de las especies, los ensamblajes y procesos ecológicos que operan en la región es sólo la punta de un iceberg, pues representa una pequeña parte de lo que aún nos resta por conocer. A pesar de ello, existe abundante información local disponible y varios ejemplos de prácticas de manejo que han sido generadas para otros ecosistemas, que nos permitirían mejorar el manejo actual de los sistemas productivos y las plantaciones en particular.

En este contexto, la identificación de sitios y ambientes de alto valor de conservación nos permite enfocar la planificación territorial de forma tal de priorizar el desarrollo y la aplicación de prácticas de manejo más cuidadosas en estas áreas tan particulares. El conocimiento de las áreas de distribución de especies en peligro de extinción y sus requerimientos de hábitat son, a su vez, herramientas necesarias para determinar dónde y cómo se pueden implementar medidas de manejo que permitan favorecer su supervivencia a largo plazo. Asimismo, el conocimiento de sus requerimientos de hábitat nos permite mantener áreas con ambientes de calidad, y diseñar y formular corredores para establecer espacios territoriales que conecten las distintas subpoblaciones de estas especies entre sí, contribuyendo con su conservación. A su vez, la generación de información sobre el impacto positivo o negativo que producen las diferentes prácticas de manejo sobre un ambiente particular, nutre un proceso de manejo adaptativo¹⁵ (modifico mis prácticas en la medida que conozco sus efectos para mejorar los resultados del manejo), como así también definir cuántos

son los mecanismos que podemos emplear para establecer un paisaje productivo con ambientes naturales conectados y facilitar el funcionamiento de los sistemas ecológicos existentes.

En esta publicación sólo se presentó una síntesis de la información disponible sobre los sistemas productivos de la región. En relación a las propuestas de manejo consideradas en ella para la actividad forestal, es necesario corroborar muchas de las hipótesis que vinculan el manejo forestal con la conservación de la biodiversidad, ya que las mismas se basan en información que presenta diferente grado de certeza. Es decir, se debería realizar un manejo adaptativo en el cual se aplican las prácticas formuladas como un ensayo a pequeña escala, asociado a un plan de monitoreo de los efectos de cada intervención de manejo para poner a prueba hipótesis y ajustar el manejo a través de los resultados obtenidos.

En síntesis, el ordenamiento territorial, el establecimiento de objetivos de conservación claros para cada área y el manejo adaptativo, son las herramientas básicas a utilizar en la búsqueda de favorecer la conservación de la biodiversidad en los ambientes bajo uso productivo.

Si bien la información presentada en esta publicación está orientada a conservar la biodiversidad en plantaciones forestales, las herramientas y lineamientos de manejo presentados también son útiles para la elaboración de Planes de Manejo y Conservación en el marco de la Ley de Bosques Nativos 26.331, en los cuales se deberá poner mayor énfasis en prácticas a escala de sitio para mantener la resiliencia del sistema natural. En todos los casos, el desafío está orientado a producir de manera sustentable para contribuir a conservar la biodiversidad presente en el establecimiento y sus servicios ambientales.

FIGURA 16. MANEJO ADAPTATIVO



La lombriz, adaptado de Colfer 2005b

¹⁵ El "manejo adaptativo" implica diseñar el manejo de manera que se pueda monitorear la evolución del sistema, extraer conclusiones sobre los cambios observados y modificar las prácticas en función a dichos resultados.

ANEXO I

Características de los Sitios Prioritarios identificados para el Noroeste de la Patagonia, Ecorregión Valdiviana (Figura 13).

1) Lagunas de Varvarco, Volcán Domuyo y Zona Norte de la Cordillera del Viento: Esta región posee características particulares asociadas a la presencia de aguas termales. Se destaca la presencia de endemismos de vegetación altoandina, tales como *Acaena alpina*, *Berberis copahuensis*, *Loasa incurva*, *Senecio varvacensis*, *Viola coronifera*, *Viola vulcanica* y *Adesmia emarginata*. A su vez, en las zonas de surgentes, existen comunidades únicas: poblaciones de algas adaptadas a diferentes temperaturas y artrópodos que se alimentan de ellas, conforman algunos de los grupos que presentan interacciones particulares y no pueden hallarse en otros lugares del mundo. Las lagunas de Varvarco son de gran importancia para las aves acuáticas y algunos peces, como el bagre aterciopelado (*Dyplomistes viedmensis*). Las lagunas La Totorá, La Tregua y La Laguna y Cajón del Atreuco, son citadas por su importante avifauna.

2) Epu-lauquen: La región de las lagunas de Epu-lauquen comprende el límite norte de la distribución de roble pellín (*Nothofagus obliqua*). Esta población es diferente a las del resto de la Argentina, tanto en los aspectos morfológicos como en los genéticos. Algunas de sus características sólo son compartidas con poblaciones en Chile. Además, esta población tiene la particularidad de estar aislada y de tener una muy alta diversidad genética. En la zona de las lagunas de Epu-lauquen se ha descubierto una nueva especie de ave para el país, el huet-huet castaño (*Pterotochos castaneus*). También presenta algunos mamíferos endémicos, como el tuco tuco de maule (*Ctenomys maulinus*). En la zona limítrofe, en la vertiente chilena de la cordillera, existe una población de huemul (*Hippocamelus bisulcus*). Esta especie estuvo presente en esta zona en el pasado y se han encontrado, recientemente, registros en el límite internacional. Dada esta situación, es posible que en un futuro se pueda repoblar la zona de Epu-lauquen. Las lagunas representan, a su vez, uno de los límites orientales de distribución para la lenga (*N. pumilio*).

3) Huinganco, Cañada Molina y Cañada Rahueco: En estos valles y cañadones se encuentran poblaciones marginales de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*). Estos bosques son remanentes de la distribución pasada de la especie, que fue intensamente talada en la época de explotación aurífera. Los bosques remanentes representan las distribuciones extremas septentrional y oriental de la especie y, posiblemente, debido a las condiciones de máxima aridez, estas poblaciones poseen una alta variabilidad genética. El área también contiene las poblaciones más orientales de ñire (*Nothofagus antarctica*) y lenga (*N. pumilio*). Las poblaciones orientales de todas estas especies arbóreas se encuentran en estado crítico debido a diversos factores, como las alteraciones de origen antrópico a las que están sujetas (por ejemplo el pastoreo) y el riesgo propio de los pulsos de estrés hídrico o



Cañada Molina. foto. M. Pastorino.

disturbios naturales, como así también los posibles efectos del cambio climático.

4) Paso del Cudio - Estancia La Primavera: También en estas localidades se registran poblaciones marginales de ciprés de la cordillera que representan, junto a las anteriores, las distribuciones extremas septentrionales y orientales de la especie.

5) Copahue - Caviahue: En esta particular zona de actividad volcánica, se han detectado varias especies de distribución restringida y endemismos regionales, como por ejemplo las especies arbustivas *Senecio polyphyllus*, *Berberis copahuensis*, *Senecio pseudaspericulis* y *Adesmia dubia*. También son de importancia particular las especies características de ambientes termales. A su vez, conforma el límite norte de la distribución de *Araucaria araucana* en la Argentina.

6) Riscos Bayos: Este sitio se destaca porque su pequeña población de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) presenta una alta variabilidad genética.

7) Pino Hachado: No sólo es relevante por la presencia de bosques de araucaria (*Araucaria araucana*). Además, 12 de las especies vegetales presentes en la zona sólo han sido citadas para la provincia de Neuquén y, potencialmente, podrían existir endemismos particulares, tales como el *Senecio pinachensis*.

Copahue. Foto: V. Rusch.



8) Macizo de Chachil: Este macizo, inserto en la estepa patagónica, representaría el límite sur de distribución del componente Andino Central Mendocino de la fauna altoandina. A su vez, el área presenta sitios clave para la nidificación y descanso de cóndores (*Vultur gryphus*).

9) Sierras de Catán Lil: En esta área se registran las poblaciones más orientales de araucaria (*Araucaria araucana*), con gran riesgo a extinguirse debido a que se encuentran sujetas a estrés ambiental y antrópico. También es importante para la nidificación y descanso del cóndor.

10) Las Coloradas: Este lugar presenta sitios de nidificación y posaderos de cóndor. También incluye ensamblajes de especies vegetales muy inusuales.

11) Pilolil: En este paraje se encuentra un bosque relictual de roble pellín (*Nothofagus oblicua*), que prospera en condiciones xéricas extremas y representa el límite oriental de su distribución para esa latitud. Esta población presenta una alta diversidad genética. También existen bosques de araucaria.

12) Quillén - Tromen: Existen importantes poblaciones de araucaria (*Araucaria araucana*) y bosques de *Nothofagus* en excelente estado de conservación. Además, contiene una alta diversidad de avifauna, mamíferos y reptiles endémicos. Por ejemplo, la rata de los pinares (*Aconaemys sagei*) sólo fue registrada en la zona de Quillén y está considerada como vulnerable a nivel nacional. A su vez, existen indicios bastante sólidos sobre la presencia potencial de gato guigna (*Oncifelis guigna*), categorizado en peligro a nivel nacional, y de huemul (*Hippocamelus bisulcus*), en peligro a nivel nacional y mundial.

13) Epulafquen - Paimún: Esta área occidental del Parque Nacional Lanin contiene formaciones boscosas mixtas de *Nothofagus* en muy buen estado de conservación, entre las que se puede destacar la presencia de bosque maduro de *N. dombeyi*. Es importante la presencia del quintral (*Tristerix corymbosus*), que representa una importante fuente de alimento invernal para el picaflor rubí (*Sephanoides sephanoides*). Este picaflor es responsable de la polinización del 20% de la flora leñosa de la región. La zona también presenta una alta riqueza de aves y la presencia de especies vulnerables, tales como el degú sureño (*Octodon bridgesi*) y la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*). Es importante destacar que también tiene características particulares asociadas a la existencia de aguas termales.

14) Curruhué: En la zona de Curruhué existe una población de caña colihue (*Chusquea culeou*) que se encuentra genéticamente aislada del resto de las poblaciones de la región. Este hecho hace suponer que otras poblaciones de especies vegetales también podrían tener características genéticas particulares.

15) Hua-Hum - Cabeceras de los lagos Lácar y Lolog: En la zona del Lácar existen las poblaciones más australes de la Argentina de roble pellín (*Nothofagus obliqua*). Además, se menciona como un probable centro de hibridación de *Nothofagus*. También se resalta su importancia por la alta riqueza de aves y el alto grado de integridad ecológica. Se registra la presencia de especies en peligro, como el gato guigna (*Oncifelis guigna*), y vulnerables, como el aguilucho cola rojiza (*Buteo ventralis*) y la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinii*). Es probable que el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) también esté presente en la zona. Las cabeceras de estos lagos conforman parte del límite oriental de la distribución del churrín grande (*Eugralla paradoxa*), un endemismo regional que sólo ha sido detectado ocasionalmente en la Argentina y está categorizado como vulnerable a nivel nacional. Esta área involucraría un corredor potencial de hábitat que facilitaría la ingresión del churrín desde Chile.

16) Cabeceras del lago Espejo: Allí se encuentra el límite sur de la distribución del raulí (*Nothofagus nervosa*). Existen algunos mamíferos endémicos de distribución restringida, como la rata de los pinares (*Aco-*

naemys porteri). También hay una gran riqueza de anfibios, incluyendo dos especies vulnerables: la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinii*) y la ranita esmeralda (*Hylorina sylvatica*).

17) a 19) Paso Chacabuco Guanaco, Paso Chacabuco y Chacay: En estas tres áreas se han hallado poblaciones marginales de ciprés de la cordillera que se destacan por su riqueza genética.

20) Cuyín Manzano: Representa un importante núcleo de poblaciones de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) en áreas ecotonaes, que se distribuyen sobre roquedales y están sujetas a un fuerte impacto por uso antrópico. Es importante la presencia de un mamífero de distribución restringida, el tuco tuco social (*Ctenomys sociabilis*), que se encuentra en peligro crítico.

21) Zona occidental cordillerana entre Brazo Rincón del Nahuel Huapi y norte de cabecera Steffen - Martin: En la zona de Puerto Blest - Cántaros-Frías se localiza el límite norte de la distribución de especies vegetales de gran importancia, como el alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro, el ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), especie vulnerable, y el mañú macho (*Podocarpus nubigenus*). También se resalta la presencia del quintral (*Tristerix corymbosus*), helechos y especies valdivianas únicas, como *Dasyphyllum* spp. En el brazo Tristeza existen poblaciones de huemul (*Hippocamelus bisulcus*). La

Lago Quillén. Foto: V. Lantschner.



zona comprendida por el Brazo Blest, Lago Espejo y Tronador posee la mayor riqueza de anfibios de la región; pues se han identificado 13 especies, entre ellas *Batrachyla antartandica*, *Hylorina silvatica* y *Rhinoderma darwinii*. Las dos primeras especies se encuentran clasificadas como vulnerables a nivel nacional y la tercera como amenazada. El área del cerro Tronador presenta sitios de nidificación y posaderos de cóndores. Por último, en el Lago Nahuel Huapi (Isla Victoria) existen tres colonias de cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*). Este cormorán nidifica, en la mayoría de los casos, en las costas marinas; este hecho hace que las colonias del Nahuel Huapi sean únicas, ya que se localizan en un cuerpo de agua dulce. Dadas las características particulares que presentan, podría tratarse de una población genéticamente diferente y con adaptaciones fisiológicas particulares.

22) La Fragua: Esta zona es de importancia para nidificación y descanso de cóndores. Quizás representa el área más importante para esta especie en la provincia de Río Negro. Además posee un ensamble inusual de aves rapaces y carroñeras de las familias Cathartidae, Accipitridae y Falconidae.

23) y 24) Pilcaniyeu Norte y Sur: Se trata de unos de los núcleos más orientales y xéricos de ciprés de la cordillera. Pueden considerarse como un hábitat único para la especie, debido a la gran aridez reinante en el

lugar. En la zona también existen sitios de nidificación y posaderos de cóndores. Ambos núcleos poblacionales de ciprés (norte y sur) deberían ser considerados como una unidad.

25) Challhuaco y Ñirihuau: Es un importante macizo altoandino. Es el de mayor superficie por encima de los 2.000 m. de altitud, donde se encuentran especies vegetales poco frecuentes en la región. Se registra una de las poblaciones más orientales de lenga en buen estado de conservación. Entre las especies animales, se destaca la presencia de un endemismo restringido, la rana de Challhuaco (*Atelognathus nitoi*), que además está considerado como vulnerable a nivel nacional e internacional. También se registra la presencia de una población de huemules que posiblemente sea la de distribución más oriental para la especie. Está área se encuentra seriamente amenazada, dada la creciente expansión del ciervo colorado, la presencia de ganado intruso y la ocupación humana de un área que forma parte del Parque Nacional Nahuel Huapi. Recientemente, se ha registrado el incendio intencional de la Seccional de Guardaparques y del refugio Neumeyer, como así también la denuncia de numerosos ilícitos contra la propiedad pública y privada.

26) Manso Inferior - Lago Escondido - Río Azul: Esta zona cuenta con ingresiones valdivianas y con la presencia de formaciones boscosas en buen estado de conservación. Existen poblaciones de alerce (*Fitzroya*

Cordón Serrucho. Foto: M. Pastorino.



cupressoides) y, en la turbera del Manso inferior, también existen asociaciones de ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) y alerce. En el cajón del Azul, por otra parte, se encuentran bosques de alerce y de ciprés de las guaitecas. Por último, se destaca la presencia confirmada de huemul (*Hippocamelus bisulcus*).

27) Cordón Serrucho: La Turbera del Cordón Serrucho presenta variantes genéticas únicas de alerce (*Fitzroya cupressoides*). Por otro lado, también existe una población de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) y, este sitio, se corresponde con el límite oriental de ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*). La presencia de estas tres especies en una turbera conforma un sistema con interacciones únicas.

28) Brazo Occidental del Lago Puelo: En esta zona de baja altitud y elevadas precipitaciones se pueden encontrar especies vegetales que sólo se han registrado en este sector, como por ejemplo *Persea lingue* y *Escallonia leucantha*. Además, se registra la presencia de bosques relictuales de alerce (*Fitzroya cupressoides*) sobre la cuenca del arroyo Melo. En la zona de río Azul existen poblaciones de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) que presentan una riqueza genética particular. Asimismo, esta zona es importante por la presencia de aves, mamíferos y anfibios en peligro de extinción. Para las aves existen registros de aguilucho cola rojiza (*Buteo ventralis*), mientras que para los mamíferos amenazados se registra la presencia del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y del gato guigna (*Leopardus guigna*). Por último, hay dos especies de anfibios amenazadas: *Rhinella rubropunctata* y *Eupsophus emiliopugini*.

29) Laguna Los Alerces - Reserva Forestal Epuyén: Existen poblaciones de alerce (*Fitzroya cupressoides*) que presentan baja diversidad genética. Asimismo, en la Reserva Forestal Epuyén se ha registrado la presencia de huemules (*H. bisulcus*).

30) Lago Esperanza: Se puede considerar un centro de diversidad genética, como así también un posible refugio glaciario para el alerce (*F. cupressoides*). Se encuentra ubicado en una propiedad privada. En el fondo del Lago Esperanza, el Valle del Ventisquero y el Glaciar El Túnel, se localizan poblaciones de ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*).

31) Río Tigre: Se puede considerar como un centro de diversidad genética como así también un posible refugio glaciario para el alerce (*F. cupressoides*). Esta



Río Turbio. Foto: V. Lantschner.

población está ubicada fuera de un área de conservación.

32) Menéndez, Cerro Riscoso y Cordón Situación: También se puede considerar como un centro de diversidad genética y un posible refugio glaciario para el alerce. Este sitio también tiene importancia por la presencia de mamíferos amenazados, entre los que se destacan núcleos poblacionales importantes de huemul (*H. bisulcus*) y registros de gato guigna (*Leopardus guigna*). También se destaca la presencia del pudú (*Pudu puda*). La riqueza de anfibios es alta, ya que se ha confirmado la presencia de siete especies que se encuentran amenazadas: *Batrachyla antartandica*, *Hylorina sylvatica* y *Rhinoderma darwinii*. Dado que sobre la Ruta 71, que recorre la base del Cerro Riscoso y se encuentra en proceso de pavimentación, se han registrado avistajes de huemul, se deben extremar medidas para evitar atropellamientos y/o efectos sobre los movimientos de ejemplares de esta especie.

33) Corcovado: En el arroyo Comisario se ubica el límite de distribución sur de ciprés de la cordillera (*A. chilensis*). Entre las localidades de Corcovado y Carrenleufú existen poblaciones de ciprés de las guaitecas (*P. uviferum*).

34) Vintter: En la zona de Lago Vintter se encuentra el límite sur de distribución de la caña colihue (*Chusquea culeou*). También se ha registrado la presencia de ciprés de las guaitecas (*P. uviferum*) y huemules (*H. bisulcus*). En la isla de los Conejos hay una colonia de cormorán imperial asociada a un cuerpo de agua dulce.

35) Lagos Fontana - La Plata: Entre los valores más importantes de esta cuenca se destacan la presencia de huemul (*H. bisulcus*) y el estado de conservación de bosques maduros de lenga (*N. pumilio*).

MAMÍFEROS

Especies Vulnerables

Gato de los pajonales (*Leopardus colocolo*)

Descripción: Este gato presenta un color general gris claro con rayas oscuras débiles, que a veces son casi imperceptibles, excepto en las patas y la cola. El pelaje es suave y largo. El largo de cabeza - cuerpo es de entre 500 a 650 cm y la cola de 250 a 300 cm. Un adulto pesa entre 4 y 5 kg.

Distribución: Se distribuye en toda la zona extra-andina de la Patagonia, a excepción de Tierra del Fuego.

Biología: Es el más terrestre de los gatos de la Argentina. Es de hábitos nocturnos. Vive en pastizales, pajonales, matorrales, bosques abiertos y en áreas montañosas. Se alimenta de reptiles, aves y mamíferos pequeños. Las hembras alcanzan la madurez sexual a los dos años. El período de gestación es de 80-85 días (largo para un felino pequeño) y la camada está compuesta por una a tres crías.

Hábitat: Utiliza zonas arbustivas y boscosas abierta.

Estatus: Está categorizado como vulnerable a nivel nacional. Entre las principales amenazas que enfrenta se encuentra la caza furtiva.

Hurón menor (*Galictis cuja*)

Descripción: Es pequeño y no sobrepasa los 1,5 kg de peso. El hocico, las patas y la parte inferior del cuello y del cuerpo son de color pardo oscuro. El dorso es de color grisáceo. En la frente tiene una mancha clara que se prolonga, hacia atrás, en una franja estrecha. El cuerpo es alargado y de aspecto aplanado. La cabeza es pequeña y ovalada con orejas muy cortas. Las patas son cortas.

Distribución: Desde Neuquén hasta Chubut.

Biología: Carnívoros y nocturnos. Se alimentan de aves, reptiles y pequeños mamíferos.

Hábitat: Zonas arbustivas y boscosas abiertas.

Estatus: Está categorizado como vulnerable a nivel nacional. El visón, especie exótica que está invadiendo la región, podría estar compitiendo con el hurón por el acceso a recursos. En algunos sitios de Santa Cruz, se observan más huellas de visón que de hurón.

Pudú (*Pudu puda*)

Descripción: Ciervo pequeño que no sobrepasa los 50 cm de altura y pesa unos 10 kg. Es de color pardo rojizo y sus pelos son cortos y duros. Las orejas son relativamente grandes y redondeadas. Las astas son simples y cortas, orientadas hacia atrás.

Distribución: Se distribuye en la zona andina desde el sur de Neuquén hasta el centro de Chubut.

Biología: Es de hábitos diurnos y, aparentemente, utiliza un único territorio a lo largo de su vida. Es un animal solitario. Solamente se lo ve en parejas en la temporada reproductiva. El período de gestación dura siete meses y tienen una sola cría. Los cervatillos tienen el pelaje moteado con manchas blancas en el dorso y cerca de la cadera.

Hábitat: Se encuentra en ambientes con vegetación boscosa, densa y húmeda.

Estatus: A nivel nacional ha sido categorizado como vulnerable. Entre las principales amenazas se encuentra la introducción de herbívoros exóticos como el ciervo colorado y el jabalí, la modificación y fragmentación del hábitat, y la depredación por perros.

Comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*)

Descripción: Este marsupial tiene un largo total de unos 18,73 cm; mientras que la longitud media cabeza - cuerpo es de 10,85 cm. El color es uniforme. Tanto el dorso como el vientre son marrones oscuros. La cola es utilizada para almacenar grasa. Las orejas son cortas y apenas peludas.

Distribución: En Chile central y Chiloé. En la Argentina se encuentra en las provincias de Neuquén, probablemente, y en Río Negro.

Biología: La reproducción ocurre en el verano. Durante dicha estación del año almacenan grasa en la cola, que le servirá como fuente de energía para el invierno. Esta especie es principalmente insectívora, aunque también se alimenta de hongos y semillas.



Pudú (*Pudu puda*). Foto: E. Ramillo.

Hábitat: Habita bosques densos y húmedos de *Nothofagus* con sotobosque denso. Utiliza huecos de árboles y troncos caídos. En invierno utilizaría sitios con alta cobertura de arbustos y baja diversidad de especies, mientras que en verano utilizarían hábitats con alta cobertura de follaje a nivel del suelo y hasta unos 15 cm de altura.

Estatus: Vulnerable a nivel Nacional.

Monito de monte (*Dromiciops gliroides*)

Descripción: Este marsupial, considerado un fósil viviente, es de tamaño pequeño. Los adultos miden en promedio 21,5 cm de largo total, mientras que la longitud cabeza - cuerpo es de 10,7 cm. Pesan alrededor de 30 gramos. El pelaje es largo, denso y suave. Son de color castaño, más oscuro en los costados y blancuzco en la parte ventral. El hocico es puntiagudo, los dientes filosos y las orejas pequeñas. La cola es larga, peluda y prensil, además de servir como reservorio de grasa. La hembra tiene una bolsa marsupial.

Distribución: Especie endémica de los bosques andino-patagónicos. En la Argentina se distribuye en la zona andina de Neuquén, Río Negro y Chubut. El rango de distribución altitudinal se ubica entre los 0 y 1500 m.s.n.m.

Biología: Especie arborícola y nocturna. Utiliza huecos en los árboles para invernar. Se alimenta mayormente de larvas e insectos, aunque también come semillas y plantas. Es el único micromamífero del estrato arbustivo que consume frutos. A pesar de que es un muy buen trepador, muchas veces se refugia en el suelo. La edad reproductiva la alcanza a los dos años de vida. Construyen sus nidos tanto en el suelo como en

cañas colihue de 1 m de diámetro; aunque también se han encontrado nidos bajo rocas, en huecos y troncos caídos. Tienen entre 3 y 5 crías que completan su desarrollo en la bolsa marsupial. Cuando salen de la bolsa se refugian en los nidos construidos por sus padres.

Hábitat: Bosques húmedos con presencia de *Chusquea culeou*.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional.

Rata de los pinares menor (*Aconaemys sagei*)

Descripción: Este roedor tiene un largo total de 22,6 cm, mientras que el largo de la cabeza y cuerpo es de 16,5 cm. Dorsalmente es marrón y levemente moreno en el vientre. El pelo es corto y suave.

Distribución: Endémico de los bosques andino-patagónicos. En la Argentina solamente fue descrito para el oeste de la provincia de Neuquén. La localidad tipo de la especie es la pampa de Hui Hui, ubicada a 4 km hacia el oeste y 2 km al sur del cerro Guillén, a unos 1050 m.s.n.m.

Biología: Esta especie muy poco conocida. Es diurna y herbívora.

Hábitat: Habita bosques secundarios de *Nothofagus* con sotobosque de caña colihue (*Chusquea culeou*) y zonas abiertas con arbustos.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional.

Degú sureño (*Octodon bridgesi*)

Descripción: El largo total de este roedor es de unos 32 cm, mientras que el largo de cabeza - cuerpo es de unos 18.5 cm. Es de color gris oscuro a marrón y el vientre es marrón.

Distribución: Esta especie es endémica de los bosques andino-patagónicos de la Argentina y Chile. En la Argentina se localiza en la provincia de Neuquén. El rango de distribución altitudinal está localizado entre los 0 y los 1.200 m.s.n.m.

Biología: Es herbívoro y se alimenta principalmente de hojas, semillas y hierbas. A diferencia de otros octodóntidos, no es cavador. Hace sus nidos en arbustos o hierbas gruesas.

Hábitat: Aunque esta especie aparece restringida a

áreas boscosas de la región norpatagónica, algunos hallazgos más recientes sugieren que también habría poblaciones en ambientes ecotonales semiáridos del sur y centro de Neuquén.

Estatus: Vulnerable tanto a nivel nacional como internacional.

Mara (*Dolichotis patagonum*)

Descripción: El largo total es de unos 70,7 cm, mientras que el largo de cabeza y cola es de 67,7 cm. El pelaje de este roedor es bastante largo, de color gris o marrón en la parte dorsal. El vientre es blanquecino. La cabeza es desarrollada, los ojos son grandes, las orejas relativamente largas. La cola, muy corta, es de color oscuro. Las patas posteriores son muy largas.

Distribución: Franja que abarca la parte central y oriental de Neuquén, Río Negro, Chubut y hasta el centro de Santa Cruz.

Biología: Es una especie gregaria. En ocasiones los grupos pueden sobrepasar los 20 individuos. Es diurna y vive en cuevas que son cavadas por los mismos ejemplares, aunque también puede utilizar cuevas de otros animales. Las hembras de un mismo grupo tienen esto sincronizado. Pueden tener hasta dos pariciones por año, la gestación es de tres meses y las crías permanecen junto a la madre hasta el destete.

Hábitat: Zonas áridas y semiáridas abiertas pero con abundante vegetación.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional. Entre las principales amenazas se puede mencionar la actividad agrícola-ganadera, la caza furtiva y la introducción de especies exóticas como la liebre europea.

AVES

Especies Amenazadas

Aguilucho cola rojiza (*Buteo ventralis*)

Descripción: El aguilucho cola rojiza pertenece a la familia Accipitridae. Los aguiluchos, junto con las águilas, se caracterizan por tener alas largas y anchas, la cola corta o mediana y ancha. Son buenos planeadores y se pueden mantener en el aire largo tiempo sin aletear. La principal diferencia entre ambos, es que los

aguilucho son de menor porte. *Buteo ventralis* es una especie robusta que mide 55 cm. y posee garras fuertes. Es de color pardo negruzco, la cola es rufocanela y tiene un fino barrado pardo oscuro. La parte ventral es blanca.

Distribución: Endémico de los Bosques templados de Chile y la Argentina. En nuestro país se lo encuentra en la zona cordillerana, desde Neuquén hasta Tierra del Fuego. Los registros más frecuentes provienen de la localidad de El Bolsón.

Biología: Es un ave solitaria que se alimenta de aves y mamíferos terrestres pequeños y medianos, como así también de carroña. Suele posarse en sitios poco expuestos a mediana altura. Nidificaría sobre ramas de grandes árboles, como lengas o coihues; aunque, hasta la fecha, no existen registros confirmados de nidos.

Hábitat: Habita la zona altoandina, el bosque húmedo, el ecotono y la estepa. Es una de las aves rapaces más difíciles de ver, ya que se mantiene siempre dentro de los límites del bosque. Los pocos registros conocidos sobre esta especie y el ambiente que utiliza mencionan, entre otros, los bosques secundarios monoespecíficos de ñire (*Nothofagus antarctica*), con una altura máxima de 8 m. y con individuos aislados o parches de otras especies arbóreas, como *Austrocedrus chilensis*, *Maytenus boaria*, *Lomatia hirsuta* y *Embothrium coccineum*, además de especies arbustivas como *Aristotelia chilensis* y *Berberis* spp. Los registros para esta especie indican que se la puede observar hasta los 2000 m.s.n.m.

Estatus: Amenazada a nivel nacional.

Datos importantes: Las aves rapaces están al final de una serie trófica de transmisión de energía a través de la cadena alimenticia. Por este motivo, los insecticidas peligrosos, después de un corto camino a través de aves insectívoras o pequeños mamíferos, se concentran en los tejidos de las rapaces. De esta forma, el uso indebido de pesticidas puede alterar el frágil equilibrio existente entre el predador y su presa.

Aguilucho chico (*Buteo albigula*)

Descripción: Al igual que el aguilucho cola rojiza, el aguilucho chico pertenece a la familia Accipitridae. El macho de *Buteo albigula* mide 42 cm y la hembra, es un poco más grande, 46 cm. Es de color pardo con la

cara y las patas amarillas. El pico es negro. La parte ventral es blanca jaspeada de pardo, mientras que el abdomen y los flancos son rojizos.

Distribución: Oeste de Neuquén, Río Negro y Chubut. Existe un registro de un juvenil en Salta.

Biología: Este aguilucho puede ser visto tanto solo como en parejas. Se alimenta principalmente de roedores, aunque también caza aves. Nidifica en los árboles y pone de 2 a 3 huevos.

Hábitat: Habita bosques de lenga y ecotonales, hasta los 1500 m.s.n.m. Ocasionalmente visto en áreas urbanas y suburbanas.

Estatus: Amenazada a nivel nacional.

Cauquén de cabeza gris (*Chloephaga poliocephala*)

Descripción: Mide unos 45 cm. La cabeza es gris ceniza y la nuca rojiza. El cuello es gris con rojo en la parte inferior. El dorso superior es castaño rojizo y el inferior es gris pardusco. El pecho es castaño rojizo y el abdomen es blanco.

Distribución: Nidifica desde Río Negro hasta Tierra del Fuego. En invierno migra hacia zonas más templadas, como sur de Buenos Aires, Neuquén y Mendoza.

Biología: Vive en grupos e incluso se lo puede ver en grupos con otras especies de cauquenes. Nidifican en los pastos cerca del agua y los nidos pueden tener hasta 10 huevos.

Hábitat: Costas de ríos, lagos y lagunas. En ocasiones puede estar bastante alejada del agua, en pastizales, mallines o claros del bosque húmedo. Ocasionalmente se la encuentra en ambientes húmedos de estepa.

Estatus: Amenazada a nivel nacional. La caza es la principal amenaza que presenta esta especie. También es importante evitar el pastoreo en zonas de mallines donde se encuentren nidos de esta y otras especies.

Pato de los torrentes (*Merganetta armata*)

Descripción: Este pato mide unos 40 cm, es esbelto y tiene cola larga. El pico es rojo intenso. Existe dimorfismo sexual. El macho tiene un marcado diseño blanco y negro con flancos pardo oscuros estriados de negro,

mientras que las patas son rojas. La hembra, en cambio, tiene el dorso gris, la región ventral rojiza y las patas amarillentas rojizas.

Distribución: A lo largo de la cordillera de los andes.

Biología: Se alimenta de larvas e insectos acuáticos, moluscos y, probablemente, peces pequeños. Se la puede observar sola o en parejas. Se posa en piedras emergentes de los sectores más rápidos de los ríos y arroyos, o en sitios cercanos a cascadas. Puede nadar a contracorriente con facilidad. Nidifican bajo las rocas que sobresalen del agua y ponen entre 3 y 4 huevos.

Hábitat: Arroyos y ríos rápidos de montaña y, ocasionalmente, en lagos de altura.

Estatus: Amenazada a nivel nacional. Entre las principales amenazas se encuentran la actividad deportiva acuática intensa y la construcción de represas que alteran el flujo y la corriente de los ríos.

Churrín grande (*Eugralla paradoxa*)

Descripción: Este rhinocryptido mide unos 14 cm. La parte dorsal es parda oscura y el pecho gris. El vientre es ocráceo y las patas amarillentas.

Distribución: Desde el sur de Neuquén hasta el norte Chubut, principalmente en la zona de valles cordilleros.

Biología: De hábitos solitarios, suele estar en la hojarasca del sotobosque. En la época reproductiva arma un nido esférico con ramitas y hojas, en donde pone dos a tres huevos.

Hábitat: Cañaverales y arbustales en bosques abiertos y secundarios, hasta los 800 m.s.n.m.

Estatus: Amenazada a nivel nacional.

Pato de los torrentes (Merganetta armata). Foto: G. Aprile.



ANFIBIOS

Esta sección fue desarrollada conjuntamente con Carmen Úbeda (CRUB, UNCOMA).

Especies Amenazadas

Ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinii*)

Descripción: Esta rana es de tamaño pequeño, pues mide hasta 30 mm de largo. La cabeza tiene una apariencia triangular, con una probóscide carnosa y delgada en el hocico. El color dorsal varía mucho de un individuo a otro (verde, marrón, cobrizo, grisáceo). El vientre está manchado de negro, blanco y, a veces, rojizo.

Distribución: Especie endémica de bosques australes muy húmedos de la Argentina y Chile. En nuestro país se distribuye en el oeste de las provincias de Neuquén y Río Negro. El rango altitudinal de esta especie se ubica entre los 50 y los 1100 m.s.n.m.

Biología: La especie presenta un comportamiento reproductivo muy particular y un ciclo de vida independiente del agua. La hembra deposita los huevos en el suelo húmedo, mientras son fecundados por el macho. Cuando los embriones comienzan a moverse dentro del huevo, el macho los toma con la boca y los deposita en su saco vocal. Así, las larvas se desarrollan y metamorfosean en el saco, del que emergen y salen por la boca como juveniles diminutos.

Hábitat: En general, se las encuentra entre la hojarasca de los bosques muy húmedos de *Nothofagus*. Tam-

Ranita de Darwin (Rhinoderma darwinii). Foto: C. Úbeda



bién es común su presencia en turberas. No es tolerante a los hábitats modificados.

Estatus: Amenazada a nivel nacional y Vulnerable a nivel internacional. La IUCN la clasificó como especie en "Declinación enigmática". En la zona norte de su distribución, la pérdida de hábitat es el principal factor de amenaza.

*Alsodes neuquensis**

Descripción: Esta rana robusta mide hasta 56 mm de largo; tiene patas posteriores largas y pies con membranas interdigitales. El dorso es pardo con manchas oscuras. Posee una banda oscura interocular y bandas transversales en las extremidades. El vientre es grisáceo.

Distribución: Esta especie es endémica de la provincia del Neuquén y se distribuye, a distintas altitudes, en planicies volcánicas y ambientes montañosos, entre Primeros Pinos y Pampa de Lonco Luan, al norte de los lagos Aluminé y Moquehue, y en el norte del Parque Nacional Lanín.

Biología: Muy asociada al agua. La biología de esta especie es poco conocida. Los renacuajos alcanzan los 63 mm.

Hábitat: Habita arroyos pequeños y poco profundos, manantiales y lagunas de altura, tanto en mesetas volcánicas semidesérticas como en bosques nativos mixtos de Araucaria y *Nothofagus* con sotobosque de caña.

Estatus: Amenazada a nivel nacional. La especie sufre el impacto de los salmónidos introducidos y la modificación del hábitat que produce el ganado al pisotear las márgenes de los cuerpos de agua en donde abreva.

Especies Vulnerables

Rana del Catedral (*Alsodes gargola***)

Descripción: Esta rana robusta mide hasta 70 mm de largo; tiene patas posteriores largas y pies con membranas interdigitales. El dorso es pardo a ocre, con manchas oscuras. Posee una banda oscura interocular

* Esta especie previamente era considerada una subespecie de *Alsodes gargola*.

** La subespecie *A.g. gargola* fue elevada a estatus específico en el 2013.

y bandas transversales en las extremidades. El vientre es grisáceo. Algunos ejemplares poseen una línea vertebral amarillenta.

Distribución: Esta especie se distribuye en el oeste de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. Altitudinalmente se distribuye entre los 200 y 2.000 m.s.n.m.

Biología: Es una rana semiacuática. El desarrollo larvario es muy largo y los renacuajos pueden llegar a los 90 mm de longitud.

Hábitat: Habita arroyos de montaña y lagos oligotróficos de altura y sus cercanías. Se refugia bajo rocas y troncos dentro o cerca del agua.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional. La especie sufre el impacto de los salmónidos introducidos en los arroyos que habita.

Rana del Challhuaco (*Atelognathus nitoi*)

Descripción: Es una rana de hasta 50 mm de largo. Presenta el dorso de color marrón claro o grisáceo, con manchas oscuras que pueden tener un centro rojizo; mientras que el vientre es blanquecino. Los dedos de los pies están unidos por una membrana interdigital.

Distribución: Esta especie sólo está registrada para la Laguna Verde y zonas aledañas, en el cerro Challhuaco, por lo cual es considerada un endemismo restringido. El rango de distribución altitudinal se encuentra entre los 1.300 y 1.550 m.s.n.m.

Biología: Esta especie se reproduce en cuerpos de agua permanentes o temporarios sin presencia de peces. El período larval es variable, existen renacuajos que metamorfosean en la misma estación en que

nacieron y otros que permanecen el invierno en la laguna y recién metamorfosean en la primavera siguiente.

Hábitat: Bosque caducifolio de lenga (*Nothofagus pumilio*), en cercanía de los cuerpos de agua permanentes y temporarios del área.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional e internacional. Sólo se conoce una única población. La principal amenaza son los incendios de bosque y el ganado de reciente ingresión en el área. Existe la amenaza potencial de invasión de peces exóticos.

Ranita de meseta (*Atelognathus praebasalticus*)

Descripción: Comprende un complejo de cuatro subespecies de pequeño tamaño, hasta 35 mm. Poseen el cuerpo delgado y los pies con membranas interdigitales más o menos extensas. El dorso es grisáceo a parduzco, con manchas oscuras, a veces circundando puntos rojizos. Presenta mancha interocular oscura y bandas marrones en brazos y piernas. El vientre es blanquecino.

Distribución: Endémica del noroeste de la Patagonia argentina, en la provincia del Neuquén, en el sistema de Laguna Blanca hasta el cañón Pichi Leufú y en lagunas de las mesetas Casa de Piedra, Santo Tomás y Pampa de las Overas. Altitudinalmente se distribuye entre los 1000 y los 1500 m.s.n.m.

Biología: Es una especie poco conocida. No hay datos sobre las características de sus poblaciones. Se reproduce en lagunas y sus renacuajos son relativamente grandes.

Hábitat: Vive bajo rocas en las cercanías de lagunas situadas en planicies esteparias volcánicas. No existen registros para esta especie en ambientes modificados.

Estatus: Dos de sus subespecies, *A. p. doweslawiy* *A. p. luisiéstán* están categorizadas como Vulnerables a nivel nacional. La especie está categorizada en peligro a nivel internacional. Se estima que la población ha disminuido como consecuencia de la introducción, en algunas lagunas, de peces predadores como percas y truchas. Asimismo, es importante la disminución en la cobertura vegetal, alrededor de las lagunas, debido al sobrepastoreo ovino.

Rana del Challhuaco (*Atelognathus nitoi*). Foto: C. Úbeda



Rana grácil (*Batrachyla antartandica*)

Descripción: Esta rana de cuerpo esbelto mide hasta 45 mm. Tiene patas muy largas y delgadas. La piel es suave y el dorso es amarillento-verdoso, con manchas irregulares oscuras. Los miembros presentan bandas transversales oscuras. El vientre es amarillo con manchas ovales marrón-rojizas.

Distribución: Esta especie es endémica de los bosques andino-patagónicos de la Argentina y Chile (entre los 39° 25' S y los 51° 31' S). En Argentina está presente en el extremo oeste de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. El rango altitudinal de su distribución se encuentra entre el nivel del mar y los 1000 m.s.n.m.

Biología: Los huevos son depositados en suelo húmedo, ocultos bajo musgos o troncos caídos. Luego de la temporada de lluvias, estas áreas se inundan y eclosionan los renacuajos, que se desarrollan en el agua y metamorfosean después de un año. Los adultos pueden trepar hasta cierta altura sobre árboles y arbustos.

Hábitat: Especie característica de selva valdiviana, bosques muy húmedos y turberas. Se refugia bajo troncos caídos y en huecos entre raíces, o bajo musgos en las márgenes de pozos dentro de turberas. Es muy sensible a las modificaciones de la calidad de los bosques, mallines y turberas.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional. Para la supervivencia de esta especie es necesaria la conservación del bosque de *Nothofagus*, incluyendo sus microhábitats acuáticos.

Batrachyla fitzroya (no posee nombre común)

Descripción: Esta rana de cuerpo esbelto mide hasta 40mm. Tiene patas largas y delgadas. La piel es suave. El dorso es pardo a grisáceo, con manchas irregulares oscuras. Los miembros presentan bandas transversales oscuras. El vientre es claro.

Distribución: Es un microendemismo de la Isla Grande del Lago Menéndez, en el Parque Nacional Los Alerces, Chubut, ubicado a 500 m.s.n.m.

Biología: La biología de esta especie es prácticamente desconocida.

Hábitat: Bosque muy húmedo dominado por *Nothofagus dombeyi*. Habita el suelo del bosque y se refugia bajo troncos caídos y en los cuerpos de agua someros de la isla.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional e internacional.

Rana de Pugín (*Eupsophus emiliopugini*)

Descripción: Esta rana es de tamaño mediano, hasta 64 mm. Se caracteriza por la presencia de un área de color verdoso sobre los párpados y entre los ojos. Dorsalmente, el color es marrón grisáceo a gris plomo y puede presentar una línea vertebral amarillo limón. Coloración ventral blanquecina. El área gular de los machos adultos es naranja brillante. Vientre translúcido con tonalidad naranja.

Distribución: Esta especie se encuentra en bosques húmedos australes de Chile y la Argentina. Si bien en Chile su distribución es amplia, para la Argentina sólo se encuentra registrada en la zona oeste del Lago Puelo. Altitudinalmente se distribuyen entre el nivel del mar y los 1500 m.s.n.m.

Biología: Las poblaciones son generalmente pequeñas. Los machos llaman a las hembras desde huecos y túneles con agua en el suelo. Las hembras depositan los huevos en estos sitios, donde también se desarrollan los renacuajos hasta su metamorfosis.

Hábitat: Son característicos de Selva Valdiviana y bosques muy húmedos dominados por *Nothofagus dombeyi*. Esta especie es terrestre. Los adultos viven bajo troncos caídos o en pequeños hoyos y túneles en los bordes de arroyos fríos. No hay registros en hábitats degradados.

Estatus: La población de la Argentina está categorizada como vulnerable.

Rana verde dorada (*Hylorina sylvatica*)

Descripción: Esta rana alcanza 66 mm de largo, siendo las hembras algo mayores que los machos. El cuerpo es esbelto, con miembros largos y delgados y dedos muy largos. De coloración llamativa, el dorso es verde brillante con dos bandas longitudinales de color cobre iridiscente. Los renacuajos alcanzan los 80 mm de largo.

Distribución: Esta especie es endémica de los bosques húmedos australes de la Argentina y Chile. En la Argentina se la ha encontrado en el oeste de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. La distribución altitudinal se extiende entre el nivel del mar y los 1.000 m.s.n.m.

Biología: La temporada reproductiva ocurre entre los

meses de diciembre y enero. Los machos pueden ser encontrados cantando, apenas sumergidos, en los bordes de los cuerpos de agua con abundante vegetación acuática. Los renacuajos tienen crecimiento prolongado y la metamorfosis ocurre aproximadamente en un año.

Hábitat: Habitan bosques muy húmedos de *Nothofagus*, cerca de costas de lagunas con vegetación abundante, en el sotobosque y bajo troncos caídos en descomposición. En la temporada reproductiva se concentran en áreas abiertas, cercanas a lagos y lagunas.

Estatus: La especie está categorizada vulnerable en la Argentina. Entre las principales amenazas para esta especie se pueden mencionar, la destrucción del hábitat, la tala de bosque, la pérdida de la vegetación acuática y la introducción de peces depredadores como los salmónidos.

Sapo de puntos rojos (*Rhinella rubropunctata*)

Descripción: Este sapo tiene cabeza redondeada con crestas cefálicas visibles y hocico agudo. Los machos miden hasta 55 mm y las hembras hasta 65 mm de largo. El dorso es gris oscuro, con verrugas rojizas bordeadas de negro. El vientre es blanco brillante con reticulado negro.

Distribución: Es endémica de los bosques templados patagónicos de la Argentina y Chile, con una distribución restringida y fragmentada. En la Argentina la distribución de esta especie está limitada al sur de la provincia de Río Negro y el norte de Chubut. Solamente fue citada para las localidades de El Bolsón, El Hoyo, y alrededores del Lago Puelo y Lago Epuyén. Existe un único registro para el Lago Futalaufquen. La distribución altitudinal se ubica entre los 200 y 800 m.s.n.m.

Biología: Es un sapo terrícola y caminador. En general, durante el día permanecen en pequeños huecos o bajo troncos, aunque han sido observados caminando

Rana verde dorada (Hylorina sylvatica). Foto: C. Úbeda.



a pleno sol. Durante el período reproductivo se producen agregaciones de individuos. La reproducción ocurre en cuerpos de agua temporarios adyacentes a ríos y lagos.

Hábitat: Habita bosques húmedos de *Nothofagus*, en lugares sombríos, bajo piedras, troncos caídos y entre la hojarasca; aunque también se ha registrado su presencia en bosques más xéricos e incluso puede utilizar ambientes abiertos, algunas veces con algún grado de disturbio.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional e internacional, debido a que sus poblaciones están declinando. Entre las causas probables de retracción se mencionan la destrucción y degradación del hábitat, debido mayormente a la agricultura y las forestaciones. En la Argentina, se requiere evaluar el impacto del ganado vacuno en el sur del Parque Nacional Lago Puelo.

REPTILES

Especies Vulnerables

Matuasto overo (*Diplolaemus leopardinus*)

Descripción: Longitud del cuerpo de hasta 80 mm. La cabeza es maciza, con hocico redondeado. La cola es cilíndrica, de escamas lisas, no más larga que el cuerpo. La coloración dorsal es amarillento ocre, con manchas oscuras en la cabeza. Posee un patrón característico de bandas transversales con manchas dispuestas que, en su conjunto, son similares al dibujo de la piel de leopardo. El vientre es amarillo o blanquecino, con marmoraciones gulares grisáceas. El dimorfismo sexual es poco evidente.

Distribución: En la provincia del Neuquén, desde Aluminé a Pino Hachado.

Biología: Durante el período invernal permanecería en cuevas subterráneas. Se alimenta de artrópodos y de pequeñas lagartijas, incluyendo en la dieta a los ejemplares jóvenes de su misma especie.

Estatus: Vulnerable a nivel nacional. Entre sus principales amenazas se encuentra la pérdida de hábitat, principalmente por sobrepastoreo.

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

PRÓLOGO

CHEHÉBAR, C.; A. NOVARO; G. Iglesias; S. WALKER; M. FUNES; M. TAMMONE y K. DIDIER. 2013. *Identificación de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia*. ErreGé y asoc, BsAs, 116 pp.

RUSCH, V.; A. VILA y B. MARQUÉS. 2008. Conservación de la biodiversidad en sistemas productivos. Forestaciones del noroeste de la Patagonia. INTA, 93 pp.

CAPÍTULO 1 – EL MARCO CONCEPTUAL

AMATO G.; M.G. EGAN y A. RABINOWITZ. 1999. A new species of muntjac, *Muntiacus putaoensis* (Artiodactyla: Cervidae) from northern Myanmar. *Animal Conservation*, Cambridge Univ Press, 2: 1-7.

CHEHÉBAR, C.; M. MERMOZ; M. GROSS; C. RAPPONI; D. BRAN; J. AYESA y F. UMAÑA. 2002. Conservación de la diversidad natural en Patagonia Árida: definición de criterios de identificación de áreas de alto valor. Informe de avance. Delegación Regional Patagonia-APN, INTA, EEA Bariloche.

DAILY, G.; S. ALEXANDER; P. EHRLICH; L. GOULDER; J. LUBCHENCO; P. MATSON; H. MOONEY; S. POSTEL; S. SCHNEIDER; D. TILMAN y G. WOODWELL. 1997. Servicios de los Ecosistemas: Beneficios que la Sociedad Recibe de los Ecosistemas Naturales. *Tópicos en Ecología 2*. ESA, 18 pp.

DAILY, G. y P. EHRLICH. 1999. Managing earth's ecosystems: an interdisciplinary challenge. *Ecosystems*, 2: 277-280.

DE GROOT R.; M. WILSON y R. BOURMANS. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecol Economics*, 41: 393-408.

DINERSTEIN, E.; G. POWELL; D. OLSON; E. WIKRAMANAYAKE; R. ABELL; C. LOUCKS; E. UNDERWOOD; T. ALLNUTT; W. WETTENGEL; T. RICKETTS; H. STAND; S. O'CONNOR y N. BURGESS. 2000. A workbook for conducting biological assessments and developing biodiversity visions for ecoregion-based conservation. Part I: Terrestrial Ecoregions. WWF, Conservation Science Program.

FAO. 2009. Situación de los bosques del mundo. FAO, 176 pp.

FRANKLIN, J. y D. LINDENMEYER. 2009. Importance of matrix habitats in maintaining biological diversity. *PNAS* 106 (2): 349-350.

GASCON, C.; T. LOVEJOY; J. BIERREGAARD; J. R. MALCOLM; P. STOUFFER; H. VASCONCELOS; W. LAURANCE; B. ZIMMERMAN; M. TOCHER y S. BORGES. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation*. 91 (2-3):223-229. [http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207\(99\)00080-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00080-4).

- GYENGE, J.E.; M.E. FERNANDEZ y G. DALLA SALDA y T.M. SCHLICHTER. 2002. Silvopastoral systems in Northwestern Patagonia II: water balance and water potencial in a stand of *Pinus ponderosa* and native grassland. *Agroforestry System*, 55: 47-55.
- GYENGE, J.E.; M.E. FERNÁNDEZ y T.M. SCHLICHTER. 2003. Water relations of ponderosa pines in Patagonia Argentina: implications for local water resources and individual growth. *Trees*, 17: 417-423.
- HUNTER, M. 1999. *Maintaining biodiversity in forest ecosystems*. Cambridge University Press.
- LACLAU, P. 1997. Los Ecosistemas Forestales y el Hombre en el Sur de Chile y Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina. Boletín Técnico N° 34.
- LANTSCHNER, M.V. y V. RUSCH. 2007. Biodiversidad en plantaciones forestales ¿qué se sabe en el mundo? *Actas ECOFORESTAR*, Esquel, pág. 394-402.
- LINDENMEYER, D. y J. FRANKLIN. 2002. *Conserving Forest Biodiversity: a comprehensive multiscale approach*. Island Press.
- MARTÍN C. y C. CHEHÉBAR. 2001. The national parks of Argentinian Patagonia- Management policies for conservation, public use, rural settlements, and indigenous communities. *Journal of The Royal Society of New Zealand*, 31(4):845-864.
- MILLER, K.R. 1996. *Conserving Biodiversity in Manager Landscapes*. En: Szaro, R.C. y D. Johnson. *Biodiversity in Managed Landscapes: Theory and Practice*. Oxford University Press, New York.
- NOSS, R. y A.Y. COOPERRIDER. 1994. *Saving Nature's Legacy: Protecting and Restoring Biodiversity*. Defenders of Wildlife and Island Press, Washington, D.C.
- PARROTA, J. 2006 *Ecosystem functions in planted forests: the role of biodiversity*. IUFRO International Conference: Biodiversity and Conservation Biology in Plantation Forests, Bordeaux, France.
- RENJIFO, L. 2001. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices On the abundance of subandean bird species. *Ecological Applications*, 11(1): 14-31.
- RICKETTS, T. 2001. The Matrix Matters: Effective Isolation in Fragmented Landscapes. *The American Naturalist* 158 (1): 87-99.
- ROCKSTRÖM, J.; W. STEFFEN; K. NOONE; Å. PERSSON; F. S. CHAPIN; E. LAMBIN; T. M. LENTON; M. SCHEFFER; C. FOLKE; H. SCHELLNHUBER; B. NYKVIST; C. A. DE WIT; T. HUGHES; S. VAN DER LEEUW; H. RODHE; S. SÖRLIN; P. K. SNYDER; R. COSTANZA; U. SVEDIN; M. FALKENMARK; L. KARLBERG; R. W. CORELL; V. J. FABRY; J. HANSEN; B. WALKER; D. LIVERMAN; K. RICHARDSON; P. CRUTZEN y J. FOLEY. 2009. *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*. *Ecology and Society*, 14(2): 32.
- ROVETA, R. 2002. Propuesta para mejorar el sistema d evaluación y fiscalización de los planes de manejo en Bosques de lenga de Chubut, a partir de Criterios e Indicadores de Manejo Forestal Sustentable. Tesis presentada en el Dpto. de Ingeniería Forestal, Fac. de Ingeniería, Fac. San Juan Bosco.
- RUSCH, V.; M. SARASOLA y T. SCHLICHTER. 2004. Sustentabilidad de las Plantaciones de Coníferas Introducidas en la región Andino Patagónica: Biodiversidad e Invasiones. Informe final PIA 01/00.
- RUSCH, V. y M.V. LANTSCHNER. 2007. Biodiversidad en plantaciones forestales ¿qué sabemos en Patagonia? *Actas ECOFORESTAR*, Esquel 25-27 de abril 2007, pág. 415-423.

- TURNER, M.; R. GARDINER y R. O'NEIL. 2001. *Landscape Ecology in theory and practice*. Springer, New York.
- WALKER, S.; A. NOVARO; M. FUNES; C. CHEHÉBAR; E. RAMILO; J. AYESA; D. BRAN; A. VILA y N. BONINO. 2005. Rewilding Patagonia. *The journal of the Wildlands Project*. Fall/Winter 2004-2005. pág. 36-41.
- WILSON, E. y F. PETERS (eds.) 1988. *Biodiversity*. National Academy of Science.

CAPÍTULO 2– LA REGIÓN ANDINO-PATAGÓNICA

- AYSEN, M.; N. BONINO; J. CORLEY; C. CHEHÉBAR; H. GONDA; T. KITZBERGER; V. RUSCH; M. SARASOLA y T. SCHLICHTER. 1999. Empleo de Criterios e Indicadores en el Manejo Forestal Sustentable. Biodiversidad. Parte II, La aplicación a los bosques Andino Patagónicos -A-. *Actas Segundas Jornadas Iberoamericanas sobre Diversidad Biológica*, Tomo II, pág. 24-31, San Luis.
- BARROS, V.R.; B.V. SIAN y H.F. MATTIO. 1979. Campos de precipitación de la provincia de Chubut (1931-1960). *Geoacta*, 10: 175-192.
- BARROS, V.R.; V.H. CORDON; C.L. MOYANO; R.J. MÉNDEZ; J.C. FORQUERA y O. PIZZIO. 1983. *Cartas de Precipitación de la zona oeste de las Provincias de Río Negro y Neuquén*.
- BERTILLER, M.B. y A. BISIGATO. 1998. Vegetation dynamics under grazing disturbance. The state-and-transition model for the Patagonian steppes. *Ecología Austral*, 8: 191-199.
- BONDEL, C. 2009. Programa de mejora de la competitividad del sector turismo crédito bid 1648/oc-ar. Actualización de los planes de manejo de los Parques Nacionales Lanín, Nahuel Huapi, Lago Puelo y Los Alerces.
- BORRELLI, P. y G. OLIVA. 2001. Efectos de los animales sobre los pastizales. Cap. 4. En: Borrelli, P. y G. Oliva. *Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral*. Ed. INTA Reg. Pat. Sur.
- BRAN, D.; A. PÉREZ; D. BARRIOS; M. PASTORINO y J. AYESA. 2003. Mapa de distribución del "Ciprés de la Cordillera". CD. Bajo la coordinación de V. Rusch y A. Vila. Escala 1:250.000. INTA EEA Bariloche, APN, Fundación Vida Silvestre Argentina.
- BRAN, D.; A. PÉREZ; S. CLAYTON; J. AYESA; D. BARRIOS; M. GROSS y G. IGLESIAS (Sector Argentino); A. LARA; P. RUTHERFORD y C. MONTORY (Sector Chileno). 1999. Vegetación de la Eco-región de los Bosques Valdivianos. Fundación Vida Silvestre Argentina. *Boletín Técnico* N° 51.
- BRAN, D.; C. LÓPEZ y J. AYESA. 1992. Estado de la desertificación en los alrededores de Valcheta (Río Negro). Informe preliminar, Laboratorio de Teledetección, INTA Bariloche.
- BROCKERHOFF, E. 2005. Contribution of planted forests to biodiversity: considerations at the landscape level. IUFRO International Conference: Biodiversity and conservation biology in Plantation Forests, Bordeaux, France, pgs. 22-23.
- BRYANT, D.; S. NIELSEN y L. TANGLEY. 1997. The last frontier forests: Ecosystems and economies on the edge. *World Resour. Inst.*, Seattle, WA.

- CABRERA, A.L. 1976. "Regiones Fitogeográficas Argentinas", en Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires.
- CHAUCHARD, L.; J. BAVA; S. CASTAÑERDA; P. LACLAU; G. LOGUERCIO; P. PANTAENIUS y V. RUSCH, 2008. Manual para las buenas prácticas forestales en bosques nativos norpatagónicos, 250 pp.
- CLARKE, G.P.; P.C.L. WHITE y S. HARRIS. 1998. Effects of roads on badger *Meles meles* populations in south-west England. *Biol. Conserv.*, 86: 117-124.
- COLMET DAAGE, F.; M.L. LANCIOTTI y A.A. MARCOLIN. 1995. Importancia forestal de los suelos volcánicos de la Patagonia Norte y Central. INTA—SAGPyA.
- DEL VALLE, H.F. 1998. "Patagonian soils: a regional synthesis". *Ecología Austral* 8: 103-123.
- DIMITRI, M.J. 1972. La región de los bosques andino-patagónicos. Sinopsis general, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina.
- FAHRIG, L. y G. MERRIAM. 1985. Habitat connectivity and population survival. *Ecology*, 66: 1762.
- FAHRIG, L. y G. MERRIAM. 1994. Conservation of fragmented populations. *Conserv. Biol.* 8: 50.
- FERRER, J.A.; J.A. IRISARRI y J.M. MENDIA. 1990. Estudio regional de suelos de la provincia de Neuquén. CFI, Vol. I, Tomo 5.
- FORMAN, R.T.T. y L.E. ALEXANDER. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29: 207.
- GROOT BRUINDERINK, G. y E. HAZEBROEK. 1996. Ungulate Traffic Collisions in Europe. *Conservation Biology*, 10 (4): 1059-1067.
- IRISARRI, J.J. y J.M. MENDIA. 1991. Reconocimiento de suelos y evaluación de aptitud forestal de la región pre-cordillerana de la provincia de Río Negro. CFI.
- IRISARRI, J.J.; J.M. MENDIA; C. ROCA; C. BUDUBA; F. VALENZUELA; F. EPELE; F. FRASETO; G. OSTERTAG; S. BOBADILLA y E. ANDENMATTEN. 1995. Zonificación de las tierras para forestación provincia de Chubut. Dirección General de Bosques y Parques de la Provincia de Chubut. Formato Digital.
- JOBBÁGY, E.G.; J.M. PARUELO y R.J.C. LEÓN. 1995. Estimación de la precipitación y de su variabilidad interanual a partir de información geográfica en el NW de Patagonia, Argentina. *Ecología Austral*, 5: 47-53.
- LACLAU, P. 1997. Los Ecosistemas Forestales y el Hombre en el Sur de Chile y Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina. Boletín Técnico N° 34.
- LANDE, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. *Science* (Washington, D.C.), 241: 1455. *Biol.* 5: 18.
- LANTSCHNER, M.V. y V. RUSCH. 2007. Impacto de diferentes disturbios antrópicos sobre las comunidades de aves de bosques y matorrales de *Nothofagus antarctica* en el NO Patagónico. *Ecología Austral*, 17:99-112.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y C. PEYROU. 2008. Bird Assemblages in Pine Plantations Replacing Native Ecosystems of N.W. Patagonia, Argentina. *Biodiversity and Conservation*, 17(5):969-989.
- LEÓN R. y M. AGUIAR. 1985 citado por León et al., 1998. LEÓN, R.; D. BRAN; M. COLLANTES; J. PARUELO y A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación en Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8 (2): 125-144.

- LEÓN, R.J.C. y M.R. AGUIAR. 1985. Deterioro por uso pastoril en estepas herbáceas patagónicas. *Phytocoenologia*, 13 (2): 181-196.
- MAB-UNESCO. 2007. Documento base para la incorporación del territorio de Norpatagonia a la red mundial de reservas de Biósfera. Anexo Cartografía. Progr. MAB-UNESCO.
- MANZUR, C. 2004. Evolución de las visitas y estudio de la demanda turística en las áreas protegidas de jurisdicción de la APN Región Patatagonia. Delegación Regional Patagonia, Administración de Parques Nacionales, Bariloche.
- MARQUÉS, B.; A. VILA; N. BONINO y D. BRAN. 2011. Impactos potenciales de la ganadería ovina sobre la fauna silvestre de la Patagonia. INTA, WCS, TNC, eds. 87 pp.
- MARQUÉS, B.; M. SARASOLA y V. RUSCH. 2000. Empleo de Criterios e Indicadores en el manejo Forestal Sustentable. Biodiversidad. Parte III. Determinación de aptitud de hábitat para el Pájaro Carpintero Patagónico (*Campephilus magellanicus*) como indicador de mantenimiento de la Integridad de los Sistemas bajo Manejo Forestal". Inédito.
- NOVARO, A.J. y R.S. WALKER. 2005. Human-Induced Changes in the Effect of Top Carnivores on Biodiversity in the Patagonian Steppe. En: Ray, J.C., K.H. Redford, R.S. Steneck y J. Berger. Large Carnivores and Biodiversity Conservation. Island Press, USA.
- OXLEY, D.J.; M.B. FENTON y G.R. CARMODY. 1974. The effects of roads on populations of small mammals. *J. Appl. Ecol.*, 11: 51.
- PARUELO, J.M.; A. BELTRÁN; E. JOBBÁGY; O. SALA y R.A. GOLLUSCIO. 1998. "The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes". *Ecología Austral* 8: 85-101.
- RUSCH, V. 2002. Estado de situación de las áreas protegidas de la porción argentina de la ecorregión valdiviana. FVSA. WWF.
- RUSCH, V.; M. SARASOLA y T. SCHLICHTER. 2005. Indicadores de biodiversidad en bosque, *Nothofagus*. *IDIA XXI* (1-7).
- SAGPyA. 2001. Inventario Nacional de Plantaciones. Proyecto Forestal de Desarrollo. (CD).
- SAUNDERS, D.A.; R.J. HOBBS y C.R. MARGULES. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv. Biol.*, 5: 18.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2005. Informe Regional Bosque Andino Patagónico. En: Inventario Nacional de Bosques Nativos y Sistema Nacional de Evaluación Forestal. Proyecto de Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR. Buenos Aires.
- SOLÁ, F.C.; F.M. CIRIO; J. LEGUIZA y P.V. URDAPILLETA. 1995. "El deterioro de las tierras en la República Argentina". La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGPyA) y el Consejo Federal Agropecuario (CFA) en ALERTA AMARILLO. SAGPyA/CFI. Argentina.
- SOMLO, R. y D. BRAN. 1994. "Las regiones ecológicas de la Patagonia: superficies departamentales. Informe Interno". Comunicación Técnica N° 25. INTA Bariloche.
- TROMBULAK, S.C. y C.A. FRISSELL. 2000. Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conserv. Biol.*, 14 (1): 18-30.
- UICN. 1994. Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. CPNAP con la ayuda de WCMC. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

- VALLERINI, y A. MARCOLÍN. 1976. Relevamiento de suelos de la zona cordillerana de Patagonia. En: IDIA Suplemento 33. Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Séptima, Bahía Blanca, AACs. 526-530 pp.
- VÁZQUEZ, D. y D. SIMBERLOFF. 2002. Ecological specialization and susceptibility to disturbance: conjectures and refutations. *American Naturalist*, 159: 606-623.
- VEBLEN, T.; M. MERMOZ; C. MARTIN y T. KITZBERGER. 1992. Ecological Impacts of Introduced Animals in Nahuel Huapi National Park, Argentina. *Conservation Biology*, 6 (1): 71-83.
- VILA A. y V. RUSCH. 2006. Sistema de información geográfica. En RUSCH V. y VILA A. "Información de base sobre biodiversidad y plantaciones forestales en el NO de la Patagonia". Parte II. Informe interno SAGPyA, Proyecto forestal de Desarrollo.
- VILA, A.R.; A. PÉREZ; M. FUNES; C. ÚBEDA; V. RUSCH; J. AYESA y F. JARA. 1999. Memoria del taller "Análisis de la Biodiversidad y Conservación de la Eco-región Valdiviana". Boletín técnico N° 52, FVSA.
- WWF. 2000. The Biodiversity Vision. Valdivian Temperate Forest Ecoregion, Chile & Argentina. Borrador.

CAPÍTULO 3 - LAS PLANTACIONES FORESTALES

- BAILEY, J.; C. MAYRSOHN; P. DOESCHER; E. St. PIERRE y J. C. TAPPEINER. 1998. Understory vegetation in old and young Douglas-fir forests of western Oregon. *Forest Ecology and Management*, 112:289-302.
- BARBARO, L.; L. COUZI; V. BRETAGNOLLE; J. NEZAN y F. VETILLARD. 2008. Landscape complementation for breeding and foraging in the declining Eurasian hoopoe (*Upupa epops*). *Biodiversity and Conservation*, 17:1073-1087.
- BARBARO, L.; L. PONTCHARRAUD; F. VETILLARD; D. GUYON y H. JACTEL. 2005. Comparative responses of bird, carabid, and spider assemblages to stand and landscape diversity in maritime pine plantation forests. *Ecoscience*, 12:110-121.
- BERNDT, L.; E. BROCKERHOFF y H. JACTEL. 2008. Can exotic plantation forests provide surrogate habitat for carabid beetles where native forest is rare? *Biodiversity and Conservation*, 17:1171-1185.
- BROCKERHOFF, E.; L. BERNDT y H. JACTEL. 2005. Role of exotic pine forests in the conservation of the critically endangered ground beetle *Holcaspis brevicula* (Coleoptera: Carabidae). *New Zeland Journal of Ecology*, 29:37-43.
- BROCKERHOFF, E.; H. JACTEL; J. PARROTTA; C. QUINE y J. SAYER. 2008. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? *Biodiversity and Conservation*, 17 (5):925-951.
- BURKART, R.; N. BÁRBARO; R. SÁNCHEZ y D. GÓMEZ. 1999. Eco-regiones de la Argentina. APN, PRODIA, Buenos Aires.
- CANDAN, F.; P. BROQUEN y V. PELLEGRINI. 2006. Cambios en el sotobosque asociados al reemplazo de la vegetación natural por *Pinus ponderosa* Dougl. con diferentes manejos (SO de Neuquén, Argentina). *Investigación agraria: Sistemas y recursos forestales*, 15 (1):50-65.
- CARNUS, J.; J. PARROTTA; E. BROCKERHOFF; M. ARBEZ; H. JACTEL; A. KREMER; D. LAMB; K. OHARA y B. WALTERS. 2006. Planted forests and biodiversity. *Journal of Forestry*, 104 (2):66-77.
- CFI-FUNDAEP. 2009. Inventario del bosque implantado de la provincia del Neuquén. Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires.

- CORLEY, J.; J. VILLACIDE y M. VESTERINEN. 2012. Can early thinning and pruning lessen the impact of pine plantations on beetle and ant diversity in the Patagonian steppe? *Southern Forests: a Journal of Forest Science*, 73 (3):195-202.
- CORLEY, J.; P. SACKMANN; V. RUSCH; J. BETTINELLI y J. PARITSIS. 2006. Effects of pine silviculture on the ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) of the Patagonian steppe. *Forest Ecology and Management*, 222 (1-3):162-166.
- DANKLMAIER, C. 2006. Análisis de los factores socioculturales que influyen en la performance de los programas de promoción forestal en Chubut, Argentina. *Proyectos Federales de Innovación Productiva PFIP 2004-I. "Modelos de desarrollo forestal para la diversificación de los sistemas agrarios del Noroeste del Chubut"* Diagnóstico Social. Esquel, Argentina.
- ESTADES, C. y S. TEMPLE. 1999. Deciduous-Forest bird communities in a fragmented landscape dominated by exotic pine plantations. *Ecological Applications*, 9 (2):573-585.
- FAO. 2010. *Global forest resources assessment 2010*. FAO, Roma.
- FERNÁNDEZ, M.E.; J. GYENGE y T. SCHLICHTER. 2005. Desarrollo de Sistemas Silvopastoriles basados en Coníferas Exóticas. *IDIA XXI* 8:237-239.
- FERRIS, R.; A. PEACE; J. HUMPHREY y A. BROOME. 2000. Relationship between vegetation, site type, and stand structure in coniferous plantations in Britain. *Forest Ecology and Management*, 136:35-51.
- FRANKLIN, J. y R. VAN PELT. 2004. Spatial aspects of structural complexity in old-growth forests. *Journal of Forestry*, 102 (3):22-28.
- GONDA, H. 2001. Manejo de pino ponderosa: Modelo preliminar para plantaciones en sitios de calidad media en la Patagonia andina. *Patagonia Forestal*, 7 (3):7-10.
- GURD D.B.; T.D. NUDDS; D.H. RIVARD. 2001. Conservation of Mammals in Eastern North American Wildlife Reserves: How Small Is Too Small? *Conservation Biology* 15:1355-1363.
- HANSBAUER M.M.; I. STORCH; F. KNAUER; S. PILZ; H. KÜCHENHOFF; Z. VEGVARI; R.G. PIMENTEL; J.P. METZGER. 2010. Landscape perception by forest understory birds in the Atlantic Rainforest: black-and-white versus shades of grey. *Landscape Ecology* 25:407-417.
- HANSKY I.; A. MOILANEN; M. GYLLENBERG. 1996. Minimum Viable Metapopulation size. *The American Naturalist* 147:527-541.
- HAVARI B.A., A.B. CAREY. 2000. Forest management strategy, spatial heterogeneity, and winter birds in Washington. *Wildlife Society Bulletin* 28 (3):643-652.
- HAYES, J., J. WEIKEL y M. HUSO. 2003. Response of birds to thinning young Douglasfir forests. *Ecological Applications*, 13 (5):1222-1232.
- HUMPHREY, J.; A. NEWTON; A. PEACE y E. HOLDEN. 2000. The importance of conifer plantations in northern Britain as a habitat for native fungi. *Biological Conservation*, 96:241-252.
- JUKES, M.R.; A. PEACE y R. FERRIS. 2001. Carabid beetle communities associated with coniferous plantations in Britain: the influence of site, ground vegetation and stand structure. *Forest Ecology and Management*, 148:271-286.
- LACLAU, P. 2006. Fijación de carbono en ecosistemas boscosos y herbáceos del norte de la Patagonia. Universidad Nacional del Comahue, Bariloche.

- LANTSCHNER, M.V. 2012. Efecto de las forestaciones sobre el uso de hábitat y la disponibilidad de recursos de mamíferos carnívoros nativos en el NO Patagónico. Escuela para Graduados "Alberto Soriano", Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- LANTSCHNER, M.V. y V. RUSCH. 2007. Impacto de diferentes disturbios antrópicos sobre las comunidades de aves de bosques y matorrales de *Nothofagus antarctica* en el NO Patagónico. *Ecología Austral*, 17:99-112.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y J.P. HAYES. 2011. Influences of pine plantations on small mammal assemblages of the Patagonian forest-steppe ecotone. *Mammalia*, 75 (3):249-255.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y J.P. HAYES. 2012. Habitat use by carnivores at different spatial scales in a plantation forest landscape in Patagonia, Argentina. *Forest Ecology and Management* 269:271-278.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y J.P. HAYES. 2013. Do exotic pine plantations favour the spread of invasive herbivorous mammals in Patagonia? *Austral Ecology* 38 (3):338-345
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y C. PEYROU. 2008. Bird assemblages in pine plantations replacing native ecosystems in NW Patagonia. *Biodiversity and Conservation*, 17 (5):969-989.
- LINDENMAYER, D. y R. HOBBS. 2004. Fauna conservation in Australian plantation forests - a review. *Biological Conservation*, 119 (2):151-168.
- LOGUERCIO, G. y F. DECCECHIS. 2006a. Forestaciones en la Patagonia andina: potencial y desarrollo alcanzado: Parte 1. *Patagonia Forestal*, 12 (1):4-6.
- LOGUERCIO, G. y F. DECCECHIS. 2006b. Forestaciones en la Patagonia andina: potencial y desarrollo alcanzado: Parte 2. *Patagonia Forestal*, 12 (2):23-26.
- LÓPEZ, C.; D. BRAN y J. AYESA. 2005. Evaluación de aptitud forestal de las tierras. *IDIA XXI* 8:87-89
- MAGyP. 2011. Mapa de Plantaciones Forestales de la República Argentina Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires.
- NÁJERA A. y J. SIMONETTI. 2010. Enhancing Avifauna in Commercial Plantations. *Conservation Biology*, 24 (1):319-324.
- NORTON, D. 1998. Indigenous biodiversity conservation and plantation forestry: Options for the future. *New Zealand Journal of Forestry*, 43 (2):34-39.
- NOSS, R. y A. COOPERRIDER. 1994. *Natures Legacy: Projecting and restoring biodiversity*. Defenders of Wildlife and Island Press, Washington.
- PARITSIS, J. y M. AIZEN. 2008. Effects of exotic conifer plantations on the biodiversity of understory plants, epigeal beetles and birds in *Nothofagus dombeyi* forests. *Forest Ecology and Management* 255 (5-6):1575-1583.
- PARROTTA, J. y N. JONES. 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, 99:1-8.
- PAWSON, S.; E. BROCKERHOFF; E. MEENKEN y R. DIDHAM. 2008. Non-native plantation forests as alternative habitat for native forest beetles in a heavily modified landscape. *Biodiversity and Conservation*, 17:1127-1148.
- RUSCH, V.; M. SARASOLA; J. CORLEY y T. SCHLICHTER. 2004. Sustentabilidad de las Plantaciones de Coníferas Introducidas en la región Andino Patagónica: Biodiversidad e Invasión. Proyecto PIA 01/00, SAGPyA. Bariloche, Argentina.

- SACKMANN, P.; J. VILLACIDE y J. CORLEY. 2008. La importancia del manejo de las plantaciones de pinos en la conservación de la diversidad de insectos epigeos. Serie Técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales, vol 2. INTA Bariloche, Bariloche.
- SAGPyA. 2001. Inventario Nacional de Plantaciones Forestales. Dirección de Forestación, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Buenos Aires, Argentina.
- SCHLICHTER, T. y P. LACLAU. 1998. Ecotono estepa-bosque y plantaciones en la Patagonia norte. *Ecología Austral*, 8:285-296.
- SIMONETTI, J. 2006. Conservación de la biodiversidad en ambientes fragmentados: el caso del bosque maulino. In: Grez AA, Simonetti JA, Bustamante RO (eds) *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas*. Editorial Universitaria, Santiago, 215–231 pp.
- STEPHENS, S. y M. WAGNER. 2005. Do plantations affect biodiversity? Patterns from the literature and a tropical forest in Africa. In: *International Conference: Biodiversity and Conservation Biology in Plantation Forests*, Bordeaux, Francia.
- SUZUKI, N. y J. HAYES. 2003. Effects of thinning on small mammals in Oregon Coastal Forests. *The Journal of Wildlife Management*, 67:352-371.
- THOMAS, S.; C. HALPERN; D. FALK; D. LIGUORI y K. AUSTIN. 1999. Plant diversity in managed forests: understory responses to thinning and fertilization. *Ecological Applications*, 9 (3):864-879.
- VALDOVINOS, F.; E. CHIAPPA y J. SIMONETTI. 2009. Nestedness of bee assemblages in an endemic South American forest: the role of pine matrix and small fragments. *Journal of Insect Conservation*, 13 (4):449-452.
- VILLACIDE, J. y J. CORLEY. 2007. Manejo integrado de la Avispa Barrenadora de los pinos *Sirex noctilio*. In: Villacide JM, Corley JC (eds) *Serie Técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales*. INTA Cambio Rural, ISSN, 1851-4103.
- WILSON, S. y A. CAREY. 2000. Legacy retention versus thinning: influences on small mammals. *Northwest Science*, 74 (2):131-145.

CAPÍTULO 4- ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN A ESCALA REGIONAL

- ACOSTA-JAMETT, G.; J.A. SIMONETTI; R.O. BUSTAMANTE y N. DUNSTONE. 2003. Metapopulation approach to assess survival of *Oncifelis guigna* in fragmented forests of central Chile: a theoretical model. *Mastozoología Neotropical*, 10(2): 217-229.
- BONINO, N. 2005. Guía de mamíferos de la Patagonia Argentina. INTA. EEA. San Carlos de Bariloche.
- BRICEÑO, C.; L. A. KNAPP; A. SILVA; J. PAREDES; I. AVENDAÑO; A. VARGAS; J. SOTOMAYOR y A. R. VILA. 2013. Detecting endangered huemul deer population increase following removal of cattle and poaching in periglacial habitats of coastal Patagonia, Chile. *Oryx - The International Journal of Conservation* 47: 273–279.
- CANEVARI, M.; P. CANEVARI; G.R. CARRIZO; G. HARRIS; J. RODRÍGUEZ MATA y R.J. STRANECK. 1991. Nueva Guía de las Aves Argentinas. Tomo I. Ed. Fundación Acindar.
- CANEVARI, P.; D. E. BLANCO; E. BUCHER; G. CASTRO y I. DAVIDSON. 1998. Los Humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. *Wetlands Internacional*. Publicación N° 46.

- CASSINI, M. H. y M. SEPULVEDA (Eds.). 2006. El Huillín (*Lontra provocax*). Investigaciones sobre una nutria patagónica amenazada de extinción. Serie Fauna Neotropical. Organización PROFAUNA. Bs. As., Argentina.
- CHÉBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Ed. Albatros. 604 pp.
- CHEHÉBAR, C.; A. GALLUR; G. GIANNICO; M. GOTTELLI y P. YORIO. 1986. A survey of the southern river otter *Lutra provocax* in Lanin, Puelo and Los Alerces National Parks, Argentina and an evaluation of its conservation status. *Biological Conservation*, 38: 293-304.
- CHEHÉBAR C. y E. RAMILO. 1989. Fauna del Parque Nacional Nahuel Huapi. APN y Asociación Amigos del Museo de la Patagonia "Francisco P. Moreno", San Carlos de Bariloche.
- CHRISTIE, M.I.; E.J. RAMILO y M.D. BETTINELLI. 2004. Aves del noroeste Patagónico. Ed. L.O.L.A.
- CHRISTIE, M. 1984. Determinación de prioridades conservacionistas para la fauna de vertebrados patagónicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, XIII (56):535-544.
- CUELLO, M.E.; C.A. ÚBEDA y M.T. BELLO. 2008. Relationship between morphotypes of *Atelognathus patagonicus* (Anura, Neobatrachia) and environmental conditions: evidence and possible explanation. *Phyllomedusa* 7 (1): 35-44.
- CUELLO, M.E.; M. PEROTTI y G. IGLESIAS. 2009. Dramatic decline and range contraction of the Endangered Patagonian frog *Atelognathus patagonicus* (Anura, Leptodactylidae). *Oryx*, 43(3): 443-446.
- CUELLO, M.E.; C. ÚBEDA; M.T. BELLO y M. PEROTTI. 2014. Plastic patterns in larval development of Endangered endemic *Atelognathus patagonicus*: implications for conservation strategies. *Endangered Species Research*, 23: 83-92.
- DE LA PEÑA, M. 1988. Guía de Aves Argentinas. Tomo V. Ed. L.O.L.A. 2da. Edición.
- DE LA PEÑA, M. 1992. Guía de Aves Argentinas. Tomo II. Ed. L.O.L.A. 2da. Edición.
- DE LA PEÑA, M. 1994. Guía de Aves Argentinas. Tomo III. Ed. L.O.L.A. 2da. Edición.
- DÍAZ, G. y R. OJEDA (Editores - Compiladores). 2000. Libro Rojo de Mamíferos amenazados de la Argentina - SAREM, Buenos Aires.
- DÍAZ, N.I. y J.A. SMITH-FLUECK. 2000. El Huemul Patagónico. Un misterioso cérvido al borde de la extinción. L.O.L.A.
- DÍAZ, P.; B. I. MARQUÉS y A. R. VILA. 2013. Seasonal habitat use and selection of the endangered huemul deer (*Hippocamelus bisulcus*) in Patagonian Andes. *Mammalia* 77: 371-380.
- DUNSTONE N.; L. DURBIN; I. WYLLIE; R. FREER; G. ACOSTA JAMETT; M. MAZZOLLI y S. ROSE. 2002. Spatial organization, ranging behaviour and habitat use of the kodkod (*Oncifelis guigna*) in southern Chile. *J. Zool., London*, 257: 1-11.
- FOSTER-TURLEY, P. 1990. Introduction and overall recommendation. En: Foster-Turley, P., S. Macdonald y C. Mason. (Eds). *Otters: An action plan for their conservation*. IUCN/SSC Otter Specialist Group. IUCN. Kelvyn Press, Inc. Illinois.
- FRID, A. 2001. Habitat use by endangered huemul (*Hippocamelus bisulcus*): cattle, snow, and the problem of multiple causes. *Biological Conservation*, 100 (2): 261-267.

- GALENDE, G.I.; A.R. VILA y H.P. PASTORE. 2003. Dieta del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en el cerro Riscoso, Parque Nacional los Alerces, Argentina. Trabajo presentado en las XVIII Jornadas Argentinas de Mastozoología. La Rioja.
- GALENDE, G.I.; L.V. MARTÍNEZ; H. PASTORE y A. VILA. 2004. Hábitos alimentarios del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en el cerro Riscoso, Parque Nacional Los Alerces, Argentina. Trabajo presentado en la XIX Jornadas Argentinas de Mastozoología. Pto. Madryn, Chubut.
- GALENDE, G.I.; E. RAMILO y A. BEATI. 2005. Diet of Huemul Deer (*Hippocamelus bisulcus*) in Nahuel Huapi National Park, Argentina. Studies of Neotropical Fauna and Environment.
- IUCN y Conservation International & NatureServe. 2014. IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org.
- KITCHENER, A. 1991. The Natural History of the Wild Cats. Christopher Helm Press.
- KOVACS, C. J.; O. KOVACS; Z. KOVACS y C. M. KOVACS. 2005. Manual ilustrado de las Aves de la Patagonia, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. Museo Ornitológico Patagónico, El Bolsón, Río Negro, Argentina.
- LACEY, E.A. y S.H. BRAUDE. 1994. Behavioral Ecology and Conservation Biology of Tuco-tucos in Southwestern Argentina. Report on 1993-1994. Research Activities.
- LACEY, E.A. y J.R. WIECZOREK. 2004. Kinship in colonial tuco-tucos: evidence from group composition and population structure. Behavioral Ecology, 15 (6): 988-996.
- MEDINA, G. 1996. Conservation and status of *Lutra provocax* in Chile. Pacific Conservation Biology, 2: 414-419.
- MEDINA VOGEL, G. y C. CHEHÉBAR. 2000. Propuesta de estudio y análisis de antecedentes para la elección de áreas prioritarias para la conservación de poblaciones de Huillín (*Lontra provocax*, Thomas) en la ecoregión selva valdiviana. Informe WWF-USA. Valdivia, Chile.
- MELQUIST, W.E. 1984. Status survey of otters (Lutrinae) and spotted cats (Felidae) in Latin America. IUCN.
- NAROSKY, T. y D. IZURIETA. 1989. Guía para la identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Ed. Vázquez Mazzini.
- PASTORE, H. 2004. Selección de hábitat del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) con relación a la presencia de ganado y otros disturbios potenciales. Tesis para optar al grado de Lic. en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche.
- POVILITIS, A. 1998. Characteristics and conservation of a fragmented population of huemul *Hippocamelus bisulcus* in central Chile. Biological Conservation, 86: 97-104
- SAUCEDO, C. y R. GILL. 2004. Huemul (*Hippocamelus bisulcus*) ecology research: conservation planning in Chilean Patagonia. Deer specialist group news. Newsletter N° 19: 13-15.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. 2013. Categorización de anfibios y reptiles. Res. 1055/13. <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/215000-219999/219633/norma.htm>
- SERRET, A. 2001. El Huemul. Fantasma de la Patagonia. Zagier & Urruty publications.
- SIELFELD, W.K. 1992. Abundancias relativas de *Lutra felina* Molina, 1782 y *L. provocax* Thomas 1908 en el litoral de Chile austral. Investigaciones Científicas y Técnicas, Serie: Ciencias de Mar, 2:3-11.

- VAIRA, M.; M.S. AKMENTINS, M. ATTADEMO; D. BALDO; D. BARRASSO; S. BARRIONUEVO; N. BASSO; B. BLOTTO; S. CAIRO; R. CAJADE; J. CÉSPEDEZ; V. CORBALÁN; P. CHILOTE; M. DURÉ; C. FALCIONE; D. FERRARO; F.R. GUTIERREZ; M.R. INGARAMO; C. JUNGES; R. LAJMANOVICH; J.N. LESCANO; F. MARANGONI; L. MARTINAZZO; R. MARTI; L. MORENO; G. NATALE; J.M. PÉREZ IGLESIAS; P. PELTZER; L. QUIROGA; S. ROSSET; E. SANABRIA; L. SANCHEZ; E. SCHAEFER; C. ÚBEDA y V. ZARACHO. 2012. Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26 (Supl. 1): 131-159.
- VILA, A. R. y L. BORRELLI. 2011. Cattle in the Patagonian forests: feeding ecology in Los Alerces National Reserve. *Forest Ecology and Management* 261: 1306-1314.
- VILA, A. R.; L. BORRELLI y L. MARTÍNEZ. 2009. Dietary overlap between huemul and livestock in Los Alerces National Park. *Journal of Wildlife Management* 73: 368-373.
- VILA, A. R.; G. GALENDE y H. PASTORE. 2009. Feeding ecology of the endangered huemul (*Hippocamelus bisulcus*) in Los Alerces National Park, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 16: 423-431.
- VILA, A. R. y G. APRILE. 2009. Huemules en la ruta: Patrones de circulación de vehículos sobre la Ruta Provincial 23, Reserva Provincial Lago del Desierto, Santa Cruz. *APRONA. Bol. Cient.* 41: 35-43.
- VILA, A. R.; C. E. SAUCEDO GALVEZ; D. ALDRIDGE; E. RAMILO y P. CORTI GONZÁLEZ. 2010. South Andean Huemul (*Hippocamelus bisulcus*, Molina 1782). Chapter 10, pp.: 81-96 en Barbanti Duarte, J. M. y S. González (Eds.), *Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer*. FUNEP-IUCN, SP, Brazil.

CAPÍTULO 5- ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN A ESCALA DE PAISAJE Y SITIO PARA EL CASO DE PLANTACIONES FORESTALES

- ANDREU, M.; K. W. ZOBRIST y T. M. HINCKLEY. 2011. Management Practices to Support Increased Biodiversity in Managed Loblolly Pine Plantations. School of Forest Resources and Conservation Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville.
- BAILEY, J. D.; C. MAYRSOHN; P. S. DOESCHER; E. St. PIERRE y J. C. TAPPEINER. 1998. Understorey vegetation in old and young Douglas-fir forests of western Oregon. *Forest Ecology and Management*, 112:289-302.
- BROCKERHOFF, E.; C.E. ECROYD; A.C. LECKIE y M.O. KIMBERLEY. 2003. Diversity and succession of adventive and indigenous vascular understorey plants in *Pinus radiata* plantation forests in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, 185(3): 307-326.
- BROWN, S.; E. PALOLA y M. LORENZO. 2006. The Possibility of Plantations: Integrating Ecological Forestry into Plantation Systems. National Wildlife Federation.
- CARNUS, J.M.; J. PARROTTA; E.G. BROCKERHOFF; M. ARBEZ; H. JACTEL; A. KREMER; D. LAMB; K. O'HARA; R. S. B. DE DUNCAN y C.A. CHAPMAN. 2003. Consequences of plantation harvest during tropical forest restoration in Uganda. *Forest Ecology and Management*, 173 (1): 235-250(16).
- CARNUS, J.; J. PARROTTA; E. BROCKERHOFF; M. ARBEZ; H. JACTEL; A. KREMER; D. LAMB; K. OHARA y B. WALTERS. 2006. Planted forests and biodiversity. *Journal of Forestry*, 104:66-77.

- CORLEY, J.C.; P. SACKMANN; V. RUSCH; J. BETTINELLI y J. PARITSIS. 2006. Effects of pine silviculture on the ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) of the Patagonian steppe. *Forest Ecology and Management*, 222: 162-166.
- DE SOMVIELE, B.; P. NIEMELÄ y P. LYYTIKÄINEN-SAARENMAA. 2005. Dead Wood helps: the role of woody debris in controlling insect outbreaks. En: *International Conference: Biodiversity and Conservation Biology in Plantation Forests*, Bordeaux, Francia.
- FERNÁNDEZ, M.E.; J.E. GYENGE; G. DALLA SALDA y T. SCHLICHTER. 2002. Silvopastoral systems in northwestern Patagonia I: growth and photosynthesis of *Stipa speciosa* under different levels of *Pinus ponderosa* cover. *Agroforestry Systems*, 55:27-35.
- FERRIS, R.; A. J. PEACE; J. W. HUMPHREY y A. C. BROOME. 2000. Relationship between vegetation, site type, and stand structure in coniferous plantations in Britain. *Forest Ecology and Management*, 136:35-51.
- GONDA, H. 2001. Manejo de pino ponderosa: Modelo preliminar para plantaciones en sitios de calidad media en la Patagonia andina. *Patagonia Forestal*, 7: 7-10.
- GYENGE, J.E.; M.E. FERNÁNDEZ; V. RUSCH; M. SARASOLA y T.M. SCHLICHTER. 2010. Towards Sustainable Forestry Development in Patagonia: Truths and Myths of Environmental Impacts of Plantations with Fast-Growing Conifers. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology*, 3: 9-22.
- HARTLEY, M. J. 2002. Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. *Forest Ecology and Management*, 155:81-95.
- HUMPHREY, J. 2003. Relationships between site type, stand structure and plant communities. En: Humphrey, J, R. Ferris y C. Quine. *Biodiversity in Britain's Planted Forests*. Forestry Commission, Edinburgh.
- HUMPHREY, J.W. 2005. Benefits to biodiversity from developing old-growth conditions in British upland spruce plantations: a review and recommendations. *Forestry*, 78(1): 33-53.
- HUMPHREY, J.W.; A.C. NEWTON; A.J. PEACE y E. HOLDEN. 2000. The importance of conifer plantations in northern Britain as a habitat for native fungi. *Biological Conservation*, 96: 241-252.
- HUMPHREY, J.W.; S. DAVEY; A.J. PEACE; R. FERRIS y K. HARDING. 2002. Lichens and bryophyte communities of planted and semi-natural forests in Britain: the influence of site type, stand structure and deadwood. *Biological Conservation*, 107(2): 165-180.
- HUTCHESON, J. y D. JONES. 1999. Spatial variability of insect communities in a homogeneous system: Measuring biodiversity using Malaise trapped beetles in a *Pinus radiata* plantation in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, 118(1-3): 93-105.
- JUKES, M. R.; R. FERRIS y A. J. PEACE. 2002. The influence of stand structure and composition on diversity of canopy Coleoptera in coniferous plantations in Britain. *Forest Ecology and Management*, 163:27-41.
- KEENAN, R.; D. LAMB; O. WOLDRING; T. IRVINE y R. JENSEN. 1997. Restoration of plant biodiversity beneath tropical tree plantations in Northern Australia. *Forest Ecology and Management*, 99:117-131.
- LAND, D.; W.R. MARION y T.E. O'MEARA. 1989. Snag availability and cavity nesting birds in slash pine plantations. *Journal of Wildlife Management*, 53(4): 1165-1171.

- LANTSCHNER, M.V. y V. RUSCH. 2007. Impacto de diferentes disturbios antrópicos sobre las comunidades de aves de bosques y matorrales de *Nothofagus* antártica en el NO Patagónico. *Ecología Austral* 17:99-112.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y C. PEYROU. 2008. Bird assemblages in pine plantations replacing native ecosystems in NW Patagonia. *Biodiversity and Conservation* 17 (5):969-989.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y J.P. HAYES. 2011. Influences of pine plantations on small mammal assemblages of the Patagonian forest-steppe ecotone. *Mammalia*, 75 (3):249-255.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y J.P. HAYES. 2012. Habitat use by carnivores at different spatial scales in a plantation forest landscape in Patagonia, Argentina. *Forest Ecology and Management*, 269:271-278.
- LANTSCHNER, M.V.; V. RUSCH y J.P. HAYES. 2013. Do exotic pine plantations favour the spread of invasive herbivorous mammals in Patagonia? *Austral Ecology*, 38 (3):338-345.
- LETOURNEAU, F.; G. CABALLÉ; E. ANDENMATTEN y N. DE AGOSTINI. 2010. Simulación de manejo silvícola en base a umbrales de cobertura en sistemas silvopastoriles compuestos por *Festuca palleescens* y *Pinus ponderosa*. Primer Congreso Internacional Agroforestal Patagónico. Coyhaique, Chile.
- LINDENMAYER, D.B. 2002. Plantation Design and Biodiversity Conservation. Rural Industries Research and Development Corporation. Canberra, Australia.
- LINDENMAYER, D. B. y J. F. FRANKLIN. 2002. Conserving forest biodiversity. A comprehensive multiscaled approach. Island Press, Washington.
- MACMILLAN, D.C. y K. MARSHALL. 2004. Optimising capercaillie habitat in comercial forestry plantations. *Forest Ecology and Management*, 198(1-3): 351-365.
- MITCHELL, R. J.; J. F. FRANKLIN; B. J. PALIK; L. K. KIRKMAN; L. L. SMITH; R. T. ENGSTROM; M. L. J. HUNTER. 2003. Natural Disturbance-Based Silviculture for Restoration and Maintenance of Biological Diversity.
- MUIR, P. S.; R. L. MATTINGLY; J. C. TAPPEINER II; J. D. BAILEY; W. E. ELLIOTT; J. C. HAGAR; J. C. MILLER; E. B. PETERSEN y E. E. STARKEY. 2002. Managing for biodiversity in young Douglas-fir forests of western Oregon.
- MUNKS, S. y C. MCARTHUR. 2000. Plantation design and fauna conservation in Tasmania. Fauna Issues and Plantation Design Workshop. Tasforests, Hobart, Tasmania.
- NAGAIKE, T. y A. HAYASHI. 2004. Effects of extending rotation period on plant species diversity in *Larix kaempferi* plantations in central Japan. *Annals of Forest Science*, 61(3): 197-202.
- QUINE, C y J. HUMPHREY. 2005. Stand Management and biodiversity. En: International Conference: Biodiversity and Conservation Biology in Plantation Forests, Bordeaux, Francia.
- RUSCH, V.; M. SARASOLA; J. CORLEY; J. GYENGE y T. SCHLICHTER. 2004. Sustentabilidad de las Plantaciones de Coníferas Introducidas en la región Andino Patagónica: Agua, Suelo, Dinámica del fuego y Plagas. Informe final PIA 02/00.
- SÁNCHEZ DE LEÓN, Y.; X.M. ZOU; S. BORGES y H.H. RUAN. 2003. Recovery of native earthworms in abandoned tropical pastures. *Conservation Biology*, 17(4): 999-1006.

- SARASOLA, M.M.; V.E. RUSCH; T.M. SCHLICHTER y C.M. GHERSA. 2006. Análisis regional de la invasión de coníferas en la Región Andino Patagónica. *Ecología Austral*, 16:143-156.
- TURNER, M.; R. GARDINER y R. O'NEIL. 2001. *Landscape Ecology in theory and practice*. Springer, New York. 401 pp.
- VILLACIDE, J.M. y J.C. CORLEY. 2007. Manejo integrado de la Avispa Barrenadora de los pinos *Sirex noctilio*. en: Villacide, J.M., J.C. Corley (eds.). Serie Técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales. INTA Cambio Rural, ISSN, 1851-4103.
- WALTERS. 2003. *Planted Forests and Biodiversity*. UNEFF intersessional experts meeting: The role of planted forests in sustainable forest management. Wellington, Nueva Zelanda.
- WARNAFFE, G.D.B. y P. LEBRUN. 2004. Effects of forest management on carabid beetles in Belgium: implications for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 118(2): 219-234.

ANEXO II

- AMICO, G. 2000. Dispersión del quintral (*Tristerix corymbosus*) por el monito del monte (*Dromiciops australis*). Tesis de Licenciatura, Centro Regional Bariloche. Universidad Nacional del Comahue
- BÁRQUEZ, R. M.; M. M. DÍAZ y R. OJEDA. Eds. 2006. *Mamíferos de Argentina. Sistemática y Distribución*. Sociedad Argentina para el estudio de los Mamíferos (SAREM).
- BASSO, N.G. 1994. Una nueva especie de *Batrachyla* (Anura: Leptodactylidae: Telmatobiinae) de Argentina. Relaciones filogenéticas interespecíficas. Cuadernos de Herpetología, 8 (1): 51-56.
- BASSO, N.G. y C.A. ÚBEDA. 1997. The tadpole of *Atelognathus nitoi* (Leptodactylidae: Telmatobiinae). *Alytes*, 15 (3): 121-126.
- BIRNEY, E.; A. MONJEAU; C. PHILLIPS; R. SIKES y I. KIM. 1996. *Lestodelphys halli*: new information on a poorly known Argentine marsupial. *Mastozoología Neotropical*, 3(2): 171-181.
- BIRNEY, E.; R. SIKES; A. MONJEAU; N. GUTHMANN y C. PHILLIPS. 1996. Comments on Patagonian marsupials from Argentina. En: *Contributions in Mammalogy: A Memorial Volume Honoring Dr. J. Knox Jones, Jr.* Museum of Texas University: 149-154.
- BLOTTO, B.L.; J.J. NUÑEZ; N.G. BASSO; C.A. ÚBEDA; W.C. WHEELER y J. FAIVOVICH. 2013. Phylogenetic relationships of a Patagonian frog radiation, the *Alsodes* + *Eupsophus* clade (Anura: Alsodidae), with comments on the supposed paraphyly of *Eupsophus*. *Cladistics* 29 (2): 113 - 131.
- BONINO, N. 2005. *Guía de mamíferos de la Patagonia Argentina*. INTA. EEA. San Carlos de Bariloche.
- CANEVARI, M.; P. CANEVARI; G.R. CARRIZO; G. HARRIS; J. RODRÍGUEZ MATA y R.J. STRANECK. 1991. *Nueva Guía de las Aves Argentinas*. Tomo I. Ed. Fundación Acindar.
- CEI, J. M. 1980. *Amphibians of Argentina*. *Monitore Zoologico Italiano*. N. S. Monografía 2.
- CEI, J. M. 1986. *Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina*. *Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

- CEI, J. M. 1987. Additional notes to "Amphibians of Argentina": an update, 1980-1986. *Monitore Zool. Ital. (N.S.)*(21):209-272.
- CHÉBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Ed. Albatros.
- CHEHÉBAR C. y E. RAMILO. 1989. Fauna del Parque Nacional Nahuel Huapi. APN y Asociación Amigos del Museo de la Patagonia "Francisco P. Moreno", San Carlos de Bariloche.
- CHRISTIE, M. 1998. Anfibios del noroeste patagónico. Pp.: 27-32 in Fauna Andinopatagónica: aportes a su conocimiento. Patagonia Silvestre, Serie Técnica N° 2.
- CHRISTIE, M.I.; E.J. RAMILO y M.D. BETTINELI. 2004. Aves del noroeste Patagónico. Ed. L.O.L.A.
- CUELLO, M.E.; C.A. ÚBEDA y G. PEROTTI. 2005. En peligro. La rana acuática de Laguna Blanca. *Vida Silvestre*, 93: 20-25.
- CUELLO, M.E.; M.T. BELLO; M. KUN y C.A. ÚBEDA. 2006. Feeding habits and their implications for the conservation of the endangered semiaquatic frog *Atelognathus patagonicus* (Anura, Neobatrachia) in a northwestern Patagonian pond. *Phyllomedusa*, 5(1): 67-76.
- DE LA PEÑA, M. 1992. Guía de Aves Argentinas. Tomo II. Ed. L.O.L.A . 2da. Edición.
- DÍAZ, G. y R. OJEDA (Editores - Compiladores). 2000. Libro Rojo de Mamíferos amenazados de la Argentina - SAREM, Buenos Aires.
- FORMAS, J. R. 1989. A new species of *Eusophus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from Southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 102(3): 569-576.
- FOX, S.F.; J.H. YOSHIOKA; M.E. CUELLO y C.A. ÚBEDA. 2005. Status, distribution, and ecology of an Endangered semi-aquatic frog (*Atelognathus patagonicus*) of northwestern Patagonia, Argentina. *Copeia*, (4): 921-929.
- GALLARDO, J.M. 1987. Anfibios Argentinos. Guía para su identificación. Biblioteca Mosaico. Librería Agropecuaria.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, J. J.; R.A. OJEDA; R.M. FRAGA; G.B. DÍAZ y R.J. BAIGUN. 1997. Libro Rojo. Mamíferos y Aves Amenazados de la Argentina.
- GELAIN M. y A. TREJO. 2001. Nuevos registros del aguilucho cola rojiza (*Buteo ventralis*) en la Patagonia argentina. *El Hornero*, 16 (2): 97-99.
- GELAIN M.; L. SYMPSON y F. VIDOZ. 2003. Aves de Bariloche - Lista comentada de aves del Departamento Bariloche, Provincia de Río Negro, Argentina. Libros del Mediodía, Bariloche.
- GRIGERA, D.; C.A. ÚBEDA y S. CALI. 1994. Caracterización ecológica de la asamblea de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Revista chilena de Historia Natural*, 67: 273-298.
- IUCN Y CONSERVATION INTERNATIONAL & NATURESERVE. 2004. Global Amphibian Assessment. www.globalamphibians.org.
- IUCN CONSERVATION INTERNATIONAL & NATURESERVE. 2006. IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org.
- JAKSIC, F.; A. IRIARTE y J. JIMÉNEZ. 2002. The raptors of Torres del Paine National Park, Chile. *Biodiversity and Conservation. Revista Chilena de Historia Natural*, 75:449-461.

- KELT, D.A.; P.L. MESERVE y B.K. LANG. 1994. Quantitative habitat associations of small mammals in a temperate rainforest in southern Chile: empirical patterns and the importance of ecological scale. *Journal of Mammalogy*, 75 (4): 890-904.
- KOVACS, C. J.; O. KOVACS; Z. KOVACS y C. M. KOVACS. 2005. Manual ilustrado de las Aves de la Patagonia, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. Museo Ornitológico Patagónico, El Bolsón, Río Negro, Argentina.
- LAVILLA E.O. y J.M. CEI. 2001. Amphibians of Argentina. A Second Update, 1987 - 2000. Monografía XXVII. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino.
- LAVILLA, R. y G. SCROCCHI (Eds.). 2000. Categorización de los Anfibios y Reptiles de Argentina. Asociación Herpetológica Argentina. IML. San Miguel de Tucumán.
- MUT COLL, M.S.; M.L. OCHOA y C.A. ÚBEDA. 2002. Geographic Distribution. *Hylorina sylvatica*. *Herpetological Review*, 33 (1): 61-62.
- NAROSKY, T. y D. IZURIETA. 1989. Guía para la identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Ed. Vázquez Mazzini.
- NOVAK, R.M. y J.L. PARADISO. 1983. Walker's Mammals of the World. 4th Edition. Volume I. Johns Hopkins Press.
- NOWELL, K y P. JACKSON. 1996. Wild cats. Status survey and conservation plan. International Union for Conservation of Nature and Resource, Gland, Switzerland. Draft.
- PARDIÑAS, U.; P. TETA; S. CIRIGNOLI y D.H. PODESTÁ. 2003. Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) de norpatagonia extra andina, Argentina: Taxonomía alpha y biogeografía. *Maztozoología Neotropical*, 10(1):69-113.
- PEARSON, O. P. 1983. Characteristics of a mammalian fauna from forests in Patagonia, southern Argentina. *Journal of Mammalogy*, 64(3):476-492.
- REDFORD, K.H. y J.F. EISENBERG. 1992. Mammals of the Neotropics. The Southern Cone. Volume 2. Chile, Argentina, Uruguay y Paraguay. Chicago Press.
- SCOLARO, A. 2005. Reptiles Patagónicos Sur. Una guía de campo. Universidad Nacional de la Patagonia. Facultad de Ciencias Naturales. 75 pp.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE 2013. Categorización de anfibios y reptiles. Res. 1055/13. <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/215000-219999/219633/norma.htm>
- STRANECK, R.; E.V de OLMEDO y G.R. CARRIZO. 1993. Catálogo de voces de anfibios argentinos. Parte 1. Ediciones LOLA.
- ÚBEDA, C.A. 2006. La rana del Challhuaco: Biología y conservación. Desde la Patagonia, difundiendo saberes, 3 (4): 16-20.
- ÚBEDA, C.A.; H. ZAGARESE, M. DIAZ y F. PEDROZO, F. 1999. First steps towards the conservation of the microendemic Patagonian frog *Atelognathus nitoi*. *Oryx*, 33 (1): 59-66.
- ÚBEDA, C.A.; J.C. CHEBEZ y L. RODRÍGUEZ. 2006. Nuestro Libro Rojo: Rana del Challhuaco. *Vida Silvestre*, 97: 45-46 (ISSN 0326-3681).
- ÚBEDA, C.A. 2000. Geographic Distribution. *Batrachyla antartandica*. *Herpetological Review*, 31(2): 109.
- ÚBEDA, C.A. y J.J NUÑEZ. 2006. New parental care behaviours in two telmatobiine genera from temperate Patagonian forests: *Batrachyla* and *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae). *Amphibia-Reptilia*, 27: 441-444.

- ÚBEDA, C.A.; E. RAMILO; C. CHEHÉBAR y F. VIDOZ. 1999. Geographic Distribution. *Eupsophus emiliopugini*. Herpetological Review, 30 (4): 230.
- VAIRA, M.; M.S. AKMENTINS, M. ATTADEMO; D. BALDO; D. BARRASSO; S. BARRIONUEVO; N. BASSO; B. BLOTTO; S. CAIRO; R. CAJADE; J. CÉSPEDÉZ; V. CORBALÁN; P. CHILOTE; M. DURÉ; C. FALCIONE; D. FERRARO; F.R. GUTIERREZ; M.R. INGARAMO; C. JUNGES; R. LAJMANOVICH; J.N. LESCANO; F. MARANGONI; L. MARTINAZZO; R. MARTI; L. MORENO; G. NATALE; J.M. PÉREZ IGLESIAS; P. PELTZER; L. QUIROGA; S. ROSSET; E. SANABRIA; L. SANCHEZ; E. SCHAEFER; C. ÚBEDA y V. ZARACHO. 2012. Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26 (Supl. 1): 131-159.
- VELLIDO, S. y C.A. ÚBEDA. 2001. Geographic Distribution. *Hylorina sylvatica*. Herpetological Review, 32 (1): 54.
- VIDOZ, F. y C. ÚBEDA. 2000. *Bufo rubropunctatus* Guichénot en Argentina: registros recientes y nuevos hábitats para la especie. Bol. Soc. Biol., 71:49-52.
- VIDOZ, F.; C.A. ÚBEDA y J.Q. VIDOZ. 2002. Geographic Distribution. *Batrachyla antartandica* (NCN). Herpetological Review, 33 (3): 218.
- VUILLEUMIER, F. 1985. Forest birds of Patagonia: ecological geography, speciation, endemism, and faunal history - Neotropical Ornithology. Ornithological Monographs, 36:255-304.



La pérdida de biodiversidad representa uno de los problemas ambientales más preocupantes. Las Áreas Protegidas son insuficientes para sostener la diversidad de vida del planeta. Por fuera de ellas se desarrollan actividades productivas orientadas a satisfacer las necesidades de las poblaciones humanas que, en ocasiones, producen la pérdida y fragmentación de hábitats. Estas modificaciones provocan extinciones locales y globales de especies. A pesar de ello, las áreas bajo uso productivo también pueden contribuir a mantener los servicios ambientales que nos brinda la biodiversidad. En esta publicación

proponemos una estrategia y lineamientos de manejo para plantaciones forestales que contribuirían a conservar la biodiversidad, a diferentes escalas espaciales, en la Región Patagónica. La información presentada fue compilada gracias a un esfuerzo conjunto de profesionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, la Administración de Parques Nacionales, la Universidad Nacional del Comahue, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, la Fundación Vida Silvestre, World Wildlife Fund y Wildlife Conservation Society.



EEA INTA Bariloche
"Dr. Grenville Morris"



PROYECTO FORESTAL
CEF 090118



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación