

# Paisajes Sonoros de Patagonia

Soundscapes of Patagonia



Jaime Hernández



## Créditos

**Registros sonoros, edición, mezcla:** Jaime Hernández.

**Masterización:** Roberto Flores

**Fotografías y asesoría científica:** Jonathan Poblete

**Traducción al inglés:** Carolina Troncoso

**Diseño:** Jaime Hernández & Daniela Díaz

**RPI:** 2021-F-610

Todos los registros sonoros han sido obtenidos profesionalmente en soporte digital: Tascam recorder stereo 48kHz, 24bits, formato wav + micrófonos Sennheiser MKH460 + Rode NTG3 + hidrófono Cetacean Research Tech C55.

Reservados todos los derechos del productor y autor de las obras registradas en este disco compacto. Prohibida su reproducción, arriendo, préstamo, ejecución pública y radiodifusión.  
/ All rights of the producer and the recorded work reserved. Unauthorised copying, public performance, broadcasting, hiring or rental of this recording prohibited.



## Credits

Sound recordings, edition, mix and by Jaime Hernández.

Mastering by Roberto Flores

Photographs and scientific advice by Jonathan Poblete

English translation by Carolina Troncoso

Art Design by Jaime Hernández & Daniela Díaz

RPI: 2021-F-610

---

[www.artesonoroaustral.cl](http://www.artesonoroaustral.cl)

artesonoroaustral@gmail.com

© Jaime Hernández Ojeda

---

# Paisajes Sonoros de Patagonia

Este disco explora la impresionante naturaleza sonora y visual de Patagonia, en el extremo sur de Chile. La obra reúne una serie de 7 paisajes sonoros en un viaje imaginario por la Patagonia, recorriendo una diversidad de ambientes de naturaleza extrema como fiordos, estepas y bosques patagónicos, cordilleras, glaciares, deshielos sobre tierra y agua, más sonidos subacuáticos y de especies biológicas locales como base para recrear la diversidad de paisajes sonoros naturales.

Gran parte de los sonidos naturales han sido capturados por el autor en expediciones a la Patagonia durante 2012 y 2013 en diversos puntos del territorio magallánico: Parque nacional Torres del Paine, Puerto Natales, Seno de Última Esperanza, Estancia Perales; Punta Arenas; Fiordos Brooks, Marinelli y Parry; Bahía Ainsworth; el islote Albatros y Tucker. Otros registros han sido obtenidos en parques nacionales y reservas naturales, públicas y privadas, de las regiones de Los Lagos y de Los Ríos.

Con base en este banco de sonidos, Jaime Hernández ha desarrollado una propuesta de edición, composición y montaje que en cada

track propone una forma de aproximación estética minimalista a la arquitectura sonora de tan particular ecofonía y vasta amplitud del territorio de Patagonia.

Los ritmos, texturas y devenir de la diversidad de sonidos y silencios que pueblan Patagonia dialogan aquí tal como se les puede descubrir en su vasta extensión, cuyo extremo austral se hunde junto a la cordillera de Los Andes en la gélidas aguas marinas de uno de los ecosistemas más prístinos del mundo. Ahí los pasos, los vientos, los glaciares en retroceso sostenido se confabulan en una ecofonía que nos abraza en su amplitud infinita.

Les invitamos a disfrutar de este viaje por los confines del mundo, tal como lo pueden haber escuchado las primeras naciones que poblaron estos remotos territorios y crearon culturas fascinantes, señalando otras formas de relacionarse entre los seres vivos.

Patagonia es un extenso territorio en el extremo sur del continente americano, caracterizado por una gran diversidad de ambientes, los cuales constituyen uno de los ecosistemas más intactos del planeta. Miles de hectáreas de un territorio lleno de vida, tierras y mares aislados al final de un extenso continente. Desde las recónditas tierras congeladas de la Antártica, la cordillera de Los Andes emerge cruzando todo el continente Sudamericano, generando el actual límite geográfico entre Chile y Argentina. La Patagonia se extiende en Chile por el norte desde la falla de Huincul (al sur de Temuco), alcanzando las islas de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos, siendo el mar de Drake su límite más Austral; y entre el Océano Pacífico y la cordillera de los Andes, presentando un terreno fragmentado en un sinnúmero de islas, donde montañas, bosques y glaciares nutren constantemente el mar.

La invención de Patagonia como un territorio / paisaje delimitado, con determinadas características que lo diferencian de otros territorios, es un excelente ejemplo de cómo la naturaleza es parte de la cultura, en el sentido de que toda experiencia humana de la realidad está siempre mediada y moldeada por una construcción retórica, una representación como la narración, fotografía, admiración y estética, y por instituciones como enseñanza,

turismo, ciencia, y Estado. (Wilson 1992; Nouzeilles 1999). Viajar a Patagonia es como viajar al límite de un concepto, el fin de todo. (Boudrillard 1997; Nouzeilles 1999).

Patagonia presenta uno de los climas más fabulosos y extremos de Chile, existiendo lugares donde es posible presenciar las 4 estaciones del año en un mismo día. En la alta latitud en la que se encuentra ubicado este territorio, parte de Chile continental se comienza a dividir en decenas de islas y archipiélagos, ubicándose la cordillera de Los Andes, como consecuencia, casi a la orilla del mar. Los vientos reinantes del oeste traen consigo el frío de la Antártica, sumado a corrientes de nubes desde el océano Pacífico que son atrapadas por estas cadenas montañosas. En algunos lugares donde los picos de las montañas sobrepasan los 1200 msnm, la precipitación cae en forma de nieve, alimentando a enormes campos de hielo, convirtiendo así a Patagonia en una de las reservas de agua dulce más importantes del mundo: Campos de hielo norte, sur, y cordillera de Darwin, en la vasta isla de Tierra del Fuego (Darvill et al., 2014).

Hace unos 14 mil años la Tierra experimentó el último periodo de glaciacón. Las zonas de altas latitudes fueron cubiertas de hielo, y las especies que aquí vivían tuvieron que





Fiordo Parry



Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*)

encontrar refugio para poder sobrevivir. Este proceso en Patagonia dio lugar a nuevos escenarios paisajísticos y ambientales, ya que los retrocesos de los glaciares originaron lagos y fiordos. Monumentales masas de hielo erosionaron y socavaron el continente, generando lagos en zonas con una depresión intermedia más amplia, cercana a la pre cordillera. Más al sur, los retrocesos abrieron paso al mar que se adentró entre el continente fragmentado, generando una zona de fiordos y canales dónde aún es posible encontrar grandes ventisqueros alojados en las montañas más altas.

Los fiordos y glaciares contienen los nutrientes esenciales para que la fotosíntesis se pueda desarrollar en el océano. Cada verano, largas horas de luz solar activan el fitoplancton generando grandes concentraciones de estas microalgas que consumen nutrientes como el silice, imprescindible para construir su pared celular. Estas verdaderas praderas marinas alimentan a pequeños crustáceos y peces, quienes prosperan en la temporada y generan enormes cardúmenes entre los canales de la Patagonia. Es aquí donde anualmente llegan para alimentarse los animales más grandes del mundo luego de recorrer miles de kilómetros en el mar. Ballenas azules y Jorobadas pasan el periodo estival comiendo sardinas, langostinos

y krill, enseñado a sus nuevas generaciones estas rutas migratorias utilizadas desde hace miles de años.

Producto de la conjugación de diferentes variables geológicas y climáticas, Patagonia resulta ser un lugar rico en vida salvaje con una amplia variedad de ambientes. Bosques, montañas, glaciares, ríos, lagos, extensos archipiélagos repletos de fiordos y canales, son uno de los tantos escenarios que componen este vasto territorio (Oesterheld et al., 1998).

Para una mayor comprensión de las interacciones ecológicas que suceden en la naturaleza, se han definido 867 ecorregiones terrestres en todo el mundo (Olson et al., 2001). Cada una de ellas presenta características ambientales únicas donde es posible encontrar estrechas relaciones entre plantas y animales.

Chile está compuesto por 12 ecorregiones, de las cuales 5 están presentes en la Patagonia chilena:

- Bosque lluvioso templado Valdiviano
- Bosque subpolar Magallánico
- Pastizales patagónicos
- Estepa Patagónica
- Estepa Andina Patagónica



Albatro de Ceja Negra  
(*Thalassarche melanophrys*)



Quirquincho Peludo (*Chaetophractus villosus*)

## **Bosque lluvioso templado Valdiviano**

Esta ecorregión representa una verdadera isla biológica separada por infranqueables barreras geográficas y climáticas. El 90% de todas las especies que viven en esta ecorregión, no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Los eventos biogeográficos, los gradientes de temperatura y precipitación, la larga historia de aislamiento y los grandes cambios climáticos recientes han producido un mosaico heterogéneo de tipos de bosques en esta ecorregión. Aquí, las precipitaciones varían entre la zona norte aumentando hacia el sur, yendo desde 1000 a 6000 mm por año. Por lo tanto, la vegetación se adapta, y diferentes especies de árboles van dominando cada una de las sub ecorregiones (11) que contiene este ambiente tan único.

La selva fría, es uno de los ambientes dominantes en esta ecorregión, albergando densos bosques ubicados principalmente al norte de Patagonia, antes de alcanzar los campos de hielo. Esta zona se caracteriza por ser húmeda, con abundantes precipitaciones y bosques siempre verdes, a diferencia de los bosques que pierden sus hojas en invierno, los que generan hermosos paisajes rojizos durante el otoño. Estos bosques templados

presentan suelos ricos en materia orgánica, debido a un mayor tiempo de exposición al degrado de las condiciones climáticas, en comparación a los bosques australes de la Patagonia, los cuales son más jóvenes producto del reciente retroceso glaciar en aquellas latitudes. Esta materia orgánica es comúnmente conocida como tierra de hoja, y es el principal nutriente de los componentes vegetales que componen este ecosistema, permitiendo también el crecimiento no solo de grandes árboles, sino también de pequeños arbustos que denominan la planta baja del bosque, llamado sotobosque.

Entre este escenario ecológico han evolucionado anfibios, aves y mamíferos, los cuales han sabido adaptarse al espesor de esta selva, encontrando refugio y alimento entre sus húmedos y verdes laberintos.

Respecto a este contexto, mamíferos como el Pudú y la Güiña, han reducido su tamaño para poder moverse a través de este ecosistema. Aves como el Hued Hued y el Chucao han desarrollado grandes patas para buscar su alimento entre la tierra de hoja, pero incluso animales mucho más grandes han podido adaptarse aquí, estando presentes en la mayoría de las diversas ecorregiones y ambientes que ofrece Patagonia, como el Puma y el Zorro Culpeo.



De los ambientes que es posible encontrar al interior de esta ecorregión, destacan lagos y lagunas de origen glaciar, producto de su retroceso en los últimos 10.000 años, posterior a la última máxima glaciación, que son constantemente alimentados por las altas precipitaciones. Además, debido a que los bosques sobre esta ecorregión utilizan zonas precordilleranas, a medida que el agua se encauza hacia los valles de la depresión intermedia, se originan una serie de zonas inundadas ricas en materia orgánica, generando vegas, mallines e incluso grandes humedales, donde se genera una explosión

de biodiversidad. Aquí, gran variedad de aves acuáticas se alimenta, albergando un gran número de especies migratorias, aunque también existen poblaciones residentes.

Para los bosques templados del sur de América del Sur, se estima que el endemismo a nivel de especie es del 50% para vides, 53% hemiparásitos (Arroyo et al. 1996), 45% para todos los vertebrados, 76% en anfibios, 50% en peces acuáticos, 36% en reptiles, 33% en mamíferos y 30% en aves (Armesto et al. 1996).

Los bosques templados del sur se caracterizan por una flora con una de las más altas



Valle Exploradores, región de Aysén

incidencias de polinización y diseminación por animales registrados en cualquier bioma templado, particularmente en comparación con el hemisferio norte (Armesto y Rozzi 1989, Aizen y Ezcurra 1998).

Actualmente, la cubierta forestal ha disminuido en 1/3 del área estimada a la llegada de los colonos españoles, aproximadamente 12.600.000 hectáreas (WWF 2001, ms). El área forestal restante corresponde a bosques secundarios (+/- 50%). Quedan pocos bosques primarios, especialmente en el rango costero.

Las principales amenazas para el bosque templado valdiviano incluyen la tala con fines comerciales y la leña. La agricultura está reemplazando los bosques nativos ricos en especies con monocultivos de especies exóticas (WWF 2001, ms). La deforestación en las estribaciones de los Andes y en la cordillera costera ha sido una de las más masivas y rápidas en América Latina antes de 1980 (Veblen 1984). Alrededor de 15,000 a 49,000 hectáreas de vegetación natural fueron quemadas cada año entre 1970 y 1990 (INFOR 1997).

## Bosque subpolar Magallánico

Los bosques subpolares de *Nothofagus* cubren la parte occidental del extremo sur de América del Sur. Se extienden a lo largo de las montañas de los Andes del sur y el archipiélago chileno desde los 47° S hasta el Cabo de Hornos, incluidas las regiones del sur de Aysén y Magallanes. El clima de esta área es húmedo y templado-frío y muy frío en elevaciones altas. El efecto de las frías corrientes de Humboldt y la Antártica hace que el área sea más fría que otras en latitudes similares, con temperaturas medias de enero (verano) inferiores a 10° C. Los fuertes vientos del oeste soplan durante todo el año, produciendo fuertes precipitaciones.

La ecorregión es más fría y en algunas partes más seca que los bosques templados valdivianos, y en general es florísticamente más pobre. La fauna está relacionada con la de las ecorregiones aledañas, especialmente con la de los bosques templados valdivianos y la estepa patagónica. Sin embargo, sus paisajes variados y majestuosos que incluyen picos de altas montañas, enormes campos de hielo e innumerables fiordos están habitados por especies animales y vegetales únicas y endémicas que a veces abundan dentro de esta ecorregión.

Los suelos de la ecorregión son variados, principalmente según el clima, pero generalmente son ácidos debido a las altas precipitaciones, el bajo drenaje y la lenta descomposición de la materia orgánica en relación con las bajas temperaturas. Hacia el sur y el oeste se desarrollan turbales, y en las zonas menos drenadas incluso es posible encontrar pequeñas lagunas, donde suele encontrarse asociada la vegetación de tundra (Correa 1969-1999; Moore 1983a), pero también distintas especies de junquillos (Moore 1983a; Gajardo 1994).

Los bosques subpolares se dividen en dos tipos: Bosques que conservan sus hojas verdes durante todo el año (perennes), siendo dominados por el Coigüe (*Nothofagus betuloides*) en zonas con precipitaciones mayores a 1.000 mm anuales; y bosques que pierden sus hojas en otoño-invierno (caducífolios), dominados por Lenga y Ñirre (*Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antártica*) en zonas con lluvias entre 400 a 800 mm anuales (Pisano y Dimitri 1973, Hueck 1978, Moore, 1983, Gajardo 1994, Veblen et al. 1996).

El efecto de las bajas temperaturas, los fuertes y permanentes vientos del oeste y las altas precipitaciones en las zonas montañosas de

cerca de 5.000 mm por año han dado como resultado tres enormes campos de hielo. Estos son el Campo de Hielo Patagónico Norte, el Campo de Hielo Patagónico Sur y el Campo de Hielo Cordillera Darwin al SO de Tierra del Fuego. Esta última, una de las zonas más frías, posee altas precipitaciones provenientes del sur del océano pacífico, conformando una vegetación característica denominada tundra magallánica (Pisano y Dimitri 1973) y se extiende a través del archipiélago chileno hasta el límite norte del Campo de hielo Sur.

Esta tundra se caracteriza por arbustos enanos deformados por la acción del viento, turba y musgos en terrenos anegados formando verdaderos pantanos. Sin embargo, el endemismo en la flora no se refleja en la fauna, donde hay pocas especies endémicas. Entre la avifauna, la mayoría de las aves de los bosques subpolares de *Nothofagus* extienden sus rangos hacia el norte hasta los bosques de Valdivia, como el carpintero de Magallanes (*Campephilus magellanicus*), el rayadito (*Aphractura spinicauda*), y la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*). En esta ecorregión también residen Caiquenes y Canquenes (*Chloephaga picta* y *C. poliocephala*), utilizando zonas húmedas para alimentación y reproducción.

Los mamíferos también tienden a tener distribuciones geográficas que se extienden hacia el norte a otras ecorregiones andinas o hacia el este en las estepas patagónicas. El puma, zorro gris y culpeo, el guanaco y el huemul, son los animales nativos más grandes del país y son relativamente fáciles de avistar en algunas partes de la ecorregión (Redford y Eisenberg 1992; Murúa 1996).

### Estepa patagónica

La topografía de esta ecorregión incluye montañas bajas, mesetas y llanuras. Los suelos son variables, pero generalmente rocoso-arenosos y pobres en materiales finos y materia orgánica. El clima es muy seco y frío, con nieve durante el invierno y heladas casi todo el año, sin embargo, la precipitación anual no suele promediar más de 200 mm. Una característica del clima patagónico es el viento de secado constante que sopla con gran fuerza desde el sector occidental, particularmente en los meses de verano.

Aquí, entre montañas bajas, mesetas y llanuras, se generan diversidad de microambientes, donde se pueden agrupar diferentes componentes vegetales. Hay tres tipos principales de comunidades vegetativas. El más densamente cubierto es semidesértico



(45%), estepa arbustiva (30%) y estepa herbácea (20%). También existen áreas desérticas con poca o ninguna cobertura vegetal, así como áreas de praderas húmedas que tienen una cobertura cercana al 100%. Sin embargo, producto de que los suelos son en general rocoso-arenosos, y pobres en materia orgánica, sumado a las condiciones climáticas secas, los principales grupos de flora son plantas que se han sabido adaptar a ambientes secos, generando raíces largas y hojas gruesas, permitiendo captar y conservar toda la humedad posible con ellas. Este

tipo de flora es conocido como vegetación xerófita, existiendo un alto número de especies endémicas (Davis et al. 1997). Los valles y tierras bajas con mayores cantidades de agua disponibles para la vegetación albergan diferentes especies de juncos y algunos pastos que necesitan mayores cantidades de agua (Davis et al. 1997). Estos lugares se transforman en verdaderos oasis para diferentes especies de animales, donde predominan diferentes grupos de aves migratorias, incluyendo patos, gansos silvestres y flamencos que llegan a alimentarse a las lagunas temporales que aquí



Pato Jergón (*Anas georgica*)



Colegial Común (*Lessonia rufa*)

se forman. Además, también la ecorregión presenta gran número de especies endémicas, siendo una de las más emblemáticas el ñandú. En relación a mamíferos, los más comunes de encontrar son guanacos, zorro gris, aunque también pueden encontrarse en otras ecorregiones de la Patagonia. El Consejo Nacional para la Conservación de las Aves (NCBP 1992) señala a esta región como una de las más importantes en términos de presencia de especies de aves endémicas, probablemente haya unas diez especies.

A pesar de la baja densidad de la población humana, esta ecorregión se ha visto seriamente afectada debido a la fragilidad del medio ambiente. Esta ecorregión tiene muchas reservas naturales, pero el principal problema es la desertificación debido al pastoreo excesivo, principalmente de las ovejas, lo que daña la cobertura limitada de las plantas y expone el suelo a la erosión (Soriano y Movia 1986).

### Pastizales patagónicos

El Estrecho de Magallanes divide la ecorregión en dos. La sección norte es parte de América del Sur continental y la sección sur constituye la Isla Tierra del Fuego. Las praderas patagónicas muestran un relieve de

montañas bajas, mesetas y llanuras. El clima es frío y húmedo con 200-300 mm de lluvia al año y una temperatura promedio inferior a 8 C. A diferencia de la Estepa Patagónica, esta ecorregión presenta suelos ricos en altas concentraciones de materiales finos y tienen una gran cantidad de material orgánico. Aquí, la vegetación dominante consiste en estepas de hierba intercaladas con arbustos (Cabrera, 1976).

Algunas de las especies de plantas incluyen el coirón blanco (*Festuca pallescens*) y senecio (*Senecio patagonicus*). *Plantago marítimo* (*Atriplex reichei*) y *Lepidophyllum cupressiforme* (un arbusto robusto con hojas escamosas alternas) se encuentran en suelos salados cerca del mar.

En la Tierra del Fuego, la vegetación dominante de la estepa es el coirón (*Festuca gracillima*), una hierba perenne de 30 a 70 cm de altura, con hojas delgadas, rígidas y plisadas. Aquí los humedales son de gran importancia, ya que contienen la humedad que soportan las praderas patagónicas. Además, son puntos donde los animales que pastorean se concentran, aportando también con materia orgánica que nutre las tierras y sus pastizales.

La fauna está muy diversificada en esta región. Algunos de los mamíferos incluyen la mara

patagónica (*Dolichotis patagonum*) presente en la Patagonia continental argentina. La comadreja patagónica (*Lyncodon patagonicus*), el zorillo o chingue, pumas, zorros culpeo y gris y guanacos. Hay numerosas aves en la ecorregión, pero al igual que los mamíferos, muchas de ellas también se encuentran solapadas con la estepa patagónica. Las especies más comunes son Caiquenes y Canquenes, Ñandú, Perdiz Patagónica, Águila Chilena, y Halcón Peregrino.

La población humana en la ecorregión es baja, pero el área se ha visto afectada por el pastoreo de ganado y la introducción de herbívoros (Dinerstein et al 1995). La pradera natural, en particular la hierba de mata, ha sido destruida, y las aves endémicas en el área dependen directa o indirectamente de esta hierba (Stattersfield et al. 1998).

La desertificación es la amenaza más grave para esta ecorregión. El pastoreo de ganado y herbívoros introducidos deteriora la escasa cobertura vegetal, dejando el suelo expuesto a procesos de erosión (Soriano y Movia 1988; Dinerstein et al 1995). La destrucción del hábitat natural ha afectado severamente la avifauna en el área, sobretodo a las especies endémicas.



Fiordo Marinelli, cordillera Darwin



Hued Hued del Sur (*Pteroptochos tarnii*)



Zorro Chilla (*Lycalopex griseus*)

## Soundscapes of Patagonia

This album explores the impressive sounds and visual nature of Patagonia, in the extreme South of Chile. The work brings together a series of 7 soundscapes in an imaginary journey through Patagonia, traveling through a diversity of extreme nature environments such as fjords, steppes and Patagonian forests, mountain ranges, glaciers, melting ice on land and water, plus underwater sounds and sounds of local biological species as a basis for recreating the diversity of natural soundscapes.

Much of the natural sounds have been captured by the author in expeditions to Patagonia during 2012 and 2013 in various parts of the Magellanic territory: Torres del Paine National Park, Puerto Natales, Ultima Esperanza Sound, Estancia Perales; Punta Arenas; Brooks, Marinelli and Parry Fjords; Ainsworth Bay; the Albatros and Tucker islet. Other records have been obtained in public and private national parks and natural reserves, in the regions of Los Lagos and Los Ríos.

Based on this bank of sounds, the author has developed a proposal for edition, composition and assembly that in each track proposes a form of aesthetic approach to the sound

architecture of such a particular echophony and vast amplitude of the Patagonian territory.

Patagonia is an extensive territory in the extreme south of the American continent, characterized by a great diversity of environments, which constitute one of the most intact ecosystems on the planet. Thousands of hectares of a territory full of life, lands and isolated seas at the end of a vast continent. From the remote frozen lands of Antarctica, the Andes mountain range emerges across the entire South American continent, creating the current geographical boundary between Chile and Argentina. Patagonia extends north into Chile from the Huincul fault (south of Temuco), reaching the islands of Tierra del Fuego and Cape Horn, with the Drake Sea being its southernmost limit; and between the Pacific Ocean and the Andes mountain range, presenting a fragmented terrain in countless islands, where mountains, forests and glaciers constantly nourish the sea.

The invention of Patagonia as a delimited territory / landscape, with certain characteristics that differentiate it from other territories, is an excellent example of how nature is part

of culture, in the sense that every human experience of reality is always mediated and molded by a rhetorical construction, a representation such as narration, photography, admiration and aesthetics, and by institutions such as education, tourism, science, and the State. (Wilson 1992; Nouzeilles 1999)

Traveling to Patagonia is like traveling to the limit of a concept, the end of everything. (Boudrillard 1997; Nouzeilles, 1999). Patagonia has one of the most fabulous and extreme climates in Chile, there are places where it is possible to witness the 4 seasons of the year in the same day. At the high latitude in which this territory is located, part of continental Chile begins to be divided into dozens of islands and archipelagos, with the Andes mountain range being located, as a consequence, almost on the seashore. The prevailing winds from the west bring with them the cold of Antarctica, added to cloud currents from the Pacific Ocean that are trapped by these mountain ranges.

In some places where the mountain peaks exceed 1200 meters above sea level, precipitation falls in the form of snow, feeding enormous ice fields, thus making Patagonia one of the most important freshwater reserves in the world: Northern Ice Fields, Southern Ice Fields, and the Darwin mountain range,

on the vast island of Tierra del Fuego (Darvill et al., 2014).

About 14 thousand years ago the Earth experienced the last ice age. High latitude areas were covered with ice, and the species that lived here had to find refuge in order to survive. This process in Patagonia gave rise to new landscape and environmental scenarios, as the retreat of the glaciers created lakes and fjords. Monumental ice masses eroded and undermined the continent, generating lakes in areas with a wider intermediate depression, close to the foothills. Further south, the retreats gave way to the sea that entered the fragmented continent, generating an area of fjords and channels where it is still possible to find large snowdrifts housed in the highest mountains.

Fjords and glaciers contain essential nutrients for photosynthesis to take place in the ocean. Every summer, long hours of sunlight activate the phytoplankton generating large concentrations of these microalgae that consume nutrients such as silica, essential to build their cell wall. These true seagrasses feed small crustaceans and fish, which thrive in season and generate huge schools among the channels of Patagonia. It is here that the largest animals in the world come to feed each

year after traveling thousands of kilometers in the sea. Blue and humpback whales spend the summer eating sardines, prawns and krill, teaching their new generations these migratory routes used for thousands of years.

Product of the conjugation of different geological and climatic variables, Patagonia turns out to be a place rich in wildlife with a wide variety of environments. Forests, mountains, glaciers, rivers, lakes, extensive archipelagos full of fjords and channels, are one of the many scenarios that make up this vast territory (Oesterheld et al., 1998). For a better understanding of ecological interactions that occur in nature, 867 terrestrial ecoregions have been defined worldwide (Olson et al., 2001). Each of them presents unique environmental characteristics where it is possible to find close relationships between plants and animals.

Chile is made of 12 ecoregions, of which 5 are found in the Chilean Patagonia:

- Valdivian temperate rainforest
- Magellanic subpolar forest
- Patagonian grasslands
- Patagonian Steppe
- Patagonian Andean Steppe

### Valdivian temperate rainforest

This ecoregion represents a true biological island separated by insurmountable geographical and climatic barriers. 90% of all the species that live in this ecoregion are not found anywhere else in the world. Biogeographic events, temperature and precipitation gradients, the long history of isolation, and recent major climatic changes have produced a heterogeneous mosaic of forest types in this ecoregion. Here, the precipitations vary from the north zone increasing towards the south, going from 1000 to 6000 mm per year. Therefore, the vegetation adapts, and different tree species dominate each of the sub ecoregions (11) that contain this unique environment.

The cold forest is one of the dominant environments in this ecoregion, housing dense forests located mainly north of Patagonia, before reaching the ice fields. This area is characterized by being humid, with abundant rainfall and evergreen forests, and forests that lose their leaves in winter, which generate beautiful reddish landscapes during autumn. These temperate forests have soils rich in organic matter, due to a longer time of exposure to the degradation of climatic conditions, compared to the southern forests



Desembocadura Río Palena, región de Aysén



Baby Elephant Seal (*Mirounga leonina*)

of Patagonia, which are younger as a result of the recent glacial retreat in those latitudes. This organic matter is commonly known as leaf compost, and it is the main nutrient of the plant components that make up this ecosystem, also allowing the growth of not only large trees, but also small shrubs that name the ground floor of the forest, called understorey.

Amphibians, birds and mammals have evolved within this ecological scenario, which have learned how to adapt to the thickness of this jungle, finding shelter and food among its humid and green labyrinths.

Regarding this context, mammals such as the Pudu and the wink have reduced their size to be able to move through this ecosystem. Birds such as the Hued Hued and the Chucao have developed large legs to search for food among the leafy land, but even much larger animals have been able to adapt here, being present in most of the diverse ecoregions and environments that Patagonia offers, such as the Cougar and the Culpeo Fox.

Among the environments that can be found within this ecoregion, lakes and lagoons of glacial origin stand out, as a result of their retreat in the last 10,000 years, after the last maximum ice age; which are constantly fed by high rainfall. In addition, because the

forests on this ecoregion use foothill areas, as the water is channeled towards the valleys of the intermediate depression, a series of flooded areas rich in organic matter originate, generating plains, swamps and even large wetlands, where an explosion of biodiversity is generated. Here, a great variety of aquatic birds feed, harboring a large number of migratory species, although there are also resident populations.

For the temperate forests of southern South America, the level of species endemism is estimated to be 50% for vines, 53% for hemiparasites (Arroyo et al. 1996), 45% for all vertebrates, 76% for amphibians, 50% for fresh aquatic fish, 36% for reptiles, 33% for mammals and 30% for birds (Armesto et al. 1996). The temperate forests of the south are characterized by a flora with one of the highest incidences of pollination and spread by animals recorded in any temperate biome, particularly compared to the northern hemisphere (Armesto and Rozzi 1989, Aizen and Ezcurra 1998).

Currently, the forest cover has decreased by 1/3 of the area estimated at the arrival of Spanish settlers, with an area of approximately 12,600,000 hectares (WWF 2001, ms). The remaining forest area corresponds to an area (approximately 50%) of secondary forests.



Bahía Brookes, Seno Almirantazgo



Magellanic Snipe (*Gallinago paraguaiae*)

1,000 mm per year; and forests that lose their leaves in autumn-winter (deciduous), dominated by Lenga and Ñirre (*Nothofagus Pumilio* and *Nothofagus Antarctica*) in areas with annual rainfall between 400 and 800 mm (Pisano and Dimitri 1973, Hueck 1978, Moore, 1983, Gajardo 1994, Veblen et al. 1996).

The effect of low temperatures, strong and permanent westerly winds and high rainfall in mountainous areas of about 5,000 mm per year have resulted in three huge ice fields. These are the North Patagonian Ice Field, the South Patagonian Ice Field and the Cordillera Darwin Ice Field SW of Tierra del Fuego. The latter, one of the coldest areas, has high rainfall from the southern Pacific Ocean, forming a characteristic vegetation called Magellan tundra (Pisano and Dimitri 1973) and extends through the Chilean archipelago to the northern limit of the Southern Ice Field.

This tundra is characterized by small shrubs deformed by the action of the wind, peat and mosses in flooded areas, forming true swamps.

However, the endemism in the flora is not reflected in the fauna, where there are few endemic species. Among the avifauna, most of the birds of the subpolar forests of *Nothofagus* extend their ranges north to the forests of Valdivia, such as the Magellanic

Woodpecker (*Campephilus magellanicus*), the Rayadito (*Aphractura spinicauda*), and the Cachaña (*Enicognathus ferrugineus*). Caiquenes and Canquenes (*Chloephaga picta* and *C. poliocephala*) also reside in this ecoregion, using humid areas for feeding and reproduction.

Mammals also tend to have geographic distributions that extend north to other Andean ecoregions or east to the Patagonian steppes. The Cougar, Gray and Culpeo Fox, Guanaco and Huemul are the largest native animals in the country and are relatively easy to spot in some parts of the ecoregion (Redford and Eisenberg 1992; Murúa 1996).

### **Patagonian Steppe**

The topography of this ecoregion includes low mountains, plateaus, and plains. The soils are variable, but generally rocky-sandy and poor in fine materials and organic matter. The climate is very dry and cold, with snow during the winter and frosts almost all year round, however, the annual precipitation does not usually average more than 200 mm. A characteristic of the Patagonian climate is the constant drying wind that blows with great force from the western sector, particularly during the summer months.

Few primary forests remain, especially in the coastal range.

The main threats to the Valdivian temperate forest include logging for commercial purposes and firewood. Agriculture is replacing species-rich native forests with monocultures of exotic species (WWF 2001, manuscript).

Deforestation in the foothills of the Andes and in the coastal mountain range has been one of the most massive and rapid in Latin America before 1980 (Veblen 1984). Around 15,000 to 49,000 hectares of natural vegetation were burned each year between 1970 and 1990 (INFOR 1997).

### **Magellan Subpolar Forest**

The subpolar forests of *Nothofagus* cover the western part of the southern tip of South America. They extend throughout the southern Andes Mountains and the Chilean archipelago from 47° S to Cape Horn, including the southern regions of Aysen and Magallanes. The climate of this area is humid and temperate-cold and very cold at high elevations. The effect of the cold Humboldt and Antarctic currents makes the area colder than others at similar latitudes, with average January (summer) temperatures below 10°C. Strong

westerly winds blow throughout the year, producing heavy rainfall.

The ecoregion is colder and in some parts drier than the Valdivian temperate forests, and is generally poorer floristically. The fauna is related to that of the neighboring ecoregions, especially with that of the Valdivian temperate forests and the Patagonian steppe. However, its varied and majestic landscapes that include high mountain peaks, huge ice fields, and countless fjords are inhabited by unique and endemic plant and animal species that sometimes abound within this ecoregion.

The soils of the ecoregion are varied, mainly depending on the climate, but are generally acidic due to high rainfall, low drainage and the slow decomposition of organic matter in relation to low temperatures. Towards the south and west, peatlands develop, and in the less drained areas it is even possible to find small lagoons, where tundra vegetation is usually associated (Correa 1969-1999; Moore 1983a), but also different species of reed (Moore 1983a; Gajardo 1994).

Subpolar forests are divided into two types: Forests that retain their green leaves throughout the year (perennial), being dominated by the Coigue (*Nothofagus betuloides*) in areas with rainfall greater than

Here, between low mountains, plateaus and plains, diversity of microenvironments are generated, where different plant components can be grouped. There are three main types of vegetative communities. The most densely covered are semi-desert (45%), shrub steppe (30%) and herbaceous steppe (20%). There are also desert areas with little or no vegetation cover, as well as areas of humid grasslands that have close to 100% coverage. However, due to the fact that in general the soils are rocky-sandy, and poor in organic matter, added to the dry climatic conditions, the main groups of flora are plants that have been known to adapt to dry environments, generating long roots and thick leaves., allowing to capture and conserve all the humidity possible with them. This type of flora is known as xerophytic vegetation, with a high number of endemic species (Davis et al. 1997).

Valleys and lowlands with higher amounts of water available for vegetation are home to different species of reeds and some grasses that need higher amounts of water (Davis et al. 1997). These places become true oasis for different species of animals, where different groups of migratory birds predominate, including ducks, wild geese and flamingos that come to feed in the temporary lagoons that are formed here. In addition, the ecoregion

also has a large number of endemic species, one of the most emblematic being the rhea. In relation to mammals, the most common to find are Guanacos and Gray Foxes, although they can also be found in other ecoregions of Patagonia.

The National Council for Bird Preservation (NCBP 1992) designates this region as one of the most important in terms of the presence of endemic bird species, there are probably about ten species.

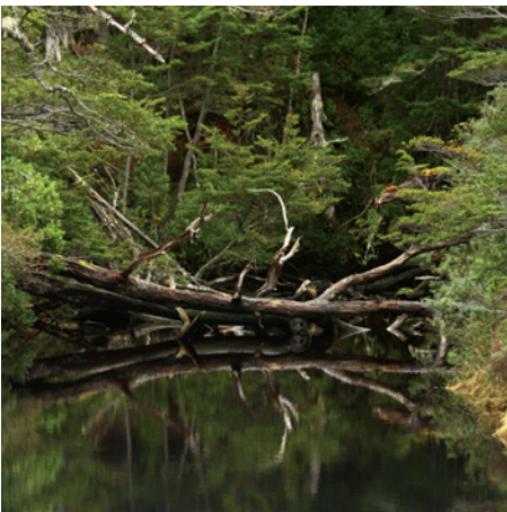
Despite the low density of the human population, this ecoregion has been seriously affected due to the fragility of the environment. This ecoregion has many natural reserves. The main problem is desertification due to overgrazing mainly by sheep, which damages the limited plant cover and exposes the soil to erosion (Soriano and Movia 1986).

### Patagonian grasslands

The Strait of Magellan divides the ecoregion in two. The northern section is part of continental South America and the southern section constitutes Tierra del Fuego Island. The Patagonian grasslands show a relief of low mountains, plateaus and plains. The climate is cold and humid with 200-300 mm of rain per year and an average temperature below 8 °C.



Black-chested Buzzard-eagle  
(*Geranoaetus melanoleucus*)



Ringed Kingfisher (*Megaceryle torquata*)

Unlike the Patagonian Steppe, this ecoregion has soils rich in high concentrations of fine materials and has a large amount of organic material. Here, the dominant vegetation consists of grass steppes interspersed with shrubs (Cabrera, 1976).

Some of the plant species include the white coirón (*Festuca pallescens*) and Senecio (*Senecio patagonicus*). Maritime plantago (*Atriplex reichei*) and Lepidophyllum cupressiforme (a robust shrub with alternate scaly leaves) are found in salty soils near the sea.

In Tierra del Fuego, the dominant vegetation of the steppe is the Coirón (*Festuca gracillima*), a perennial herb 30 to 70 cm high, with thin, rigid and pleated leaves.

Here the wetlands are of great importance, since they contain the humidity that the Patagonian grasslands support. In addition, they are points where the animals that graze are concentrated, also contributing with organic matter that nourishes the lands and their pastures.

The fauna is very diversified in this region. Some of the mammals include the Patagonian mara (*Dolichotis patagonum*) present in the Argentine continental Patagonia. The Patagonian weasel (*Lyncodon patagonicus*),

the skunk or Chingue, Cougar, Culpeo and Gray Foxes and Guanacos. There are numerous birds in the ecoregion, but like mammals, many of them also overlap with the Patagonian steppe. The most common species are some of the Ñandú, Patagonian Partridge, Chilean Eagle, Peregrine Falcon and, of course, Caiquenes and Canquenes. Even so, there are some endemic species such as the Colorado Canquéen, Tobiano Pimpollo, Chocolate Flycatcher and the Black Carancho.

The human population in the ecoregion is low, but the area has been affected by cattle grazing and the introduction of herbivores (Dinerstein et al 1995). The natural grassland, particularly bush grass, has been destroyed, and endemic birds in the area depend directly or indirectly on this grass (Stattersfield et al. 1998).

Desertification is the most serious threat to this ecoregion. The grazing of livestock and introduced herbivores deteriorates the scarce vegetation cover, leaving the soil exposed to erosion processes (Soriano and Movia 1988; Dinerstein et al 1995).

## Bibliografía / Bibliography

- Aizen, M.A. y C. Ezcurra. 1998. High incidence of plant-animal mutualisms in the woody flora of the temperate forest of southern South America: biogeographical origin and present ecological significance. *Ecología Austral* 8:217-236.
- ARMESTO JJ & Rozzi (1989) Seed dispersal syndromes in the rain forest of Chiloé: evidence for the importance of biotic dispersal in a temperate rain forest. *Journal of Biogeography* 16:219-226
- CABRERA, Angel L. Regiones fitogeográficas argentinas. 1976.
- CORREA, Maevia Noemí. Flora patagónica. 1999.
- DARVILL, Christopher M., Stokes, Chris R., Bentley, Michael J. & Lovell, Harold (2014) A glacial geomorphological map of the southernmost ice lobes of Patagonia: the Bahía Inútil – San Sebastián, Magellan, Otway, Skyring and Río Gallegos lobes. *Journal of Maps*, 10:3, 500-520, DOI: 10.1080/17445647.2014.890134
- GAJARDO, Rodolfo. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. 1994
- HUECK, H. Ecología, composición e importancia económica: los bosques de sudamérica. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica Ltda (GTZ), Eschborn, 1978.
- MOORE, David Moresby, et al. Flora of Tierra del Fuego. Flora of Tierra del Fuego., 1983.
- MURUA, R.; GONZALEZ, L. A.; JOFRE, C. Latitudinal variation of habitat components in two species of Abrothrix (Rodentia: Cricetidae), in Chile. *Medio Ambiente (Chile)*, 1996.
- NOUZEILLES, Gabriela (1999) Patagonia as borderland: Nature, culture, and the idea of the state, *Journal of Latin American Cultural Studies*, 8:1, 35-48
- OESTERHELD, Martín; AGUIAR, Martín R.; PARUELO, José M. Ecosistemas patagónicos. *Ecología Austral*, 1998, vol. 8, no 02, p. 075-084.
- OLSON, David M.; DINERSTEIN, Eric. The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation biology*, 1998, vol. 12, no 3, p. 502-515.
- OLSON, David M; Dinerstein, Eric; Wikramanayake, Eric D; Burgess, Neil D; Powell, George V. N; Underwood, Emma C; D'amico, Jennifer A; Illanga Itoua, Holly E. Strand, John C. Morrison, Colby J. Loucks, Thomas F. Allnutt, Taylor H. Ricketts, Yumiko Kura, John F. Lamoreux, Wesley W. Wettenberg, Prashant Hedao, Kenneth R. Kassem, Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity, *BioScience*, Volume 51, Issue 11, November 2001, Pages 933-938
- PISANO, Edmundo. La vida en los parques nacionales de Magallanes. 1973.
- REDFORD, K. H., & Eisenberg, J. F. (1992). Order Xenarthra (Edentata): Family Dasypodidae. *Mammals of the Neotropics*, 2, 52-68.
- ROZZI, Ricardo, et al. Avifauna de los bosques templados de Sudamérica. *Ecología de los bosques nativos de Chile*, 1996, p. 135-152.
- SORIANO, Alberto; MOVIA, C. P. Erosion and desertification in Patagonia. *Interciencia*, 1986.
- VEBLEN, T.T., Donoso, c; Kitzberger, T; y Rebertus, A.J. (1996) Ecology of southern Chilean and Argentinean Nothofagus forests. Pp. 293-353. In: Veblen, T.T., R.S. Hill and J. Read (eds.). *The Ecology and Biogeography of Nothofagus forests*. Yale Univ. Press, New Haven.
- WILSON, Alexander (1992) *The Culture of Nature: North American Landscape from Disney to the Exxon Valdez*, Oxford: Blackwell publishers, pp.335



Jaime Hernández grabando en islote Albatros, fiordo Parry, Chile, 2013.