



Apuntes de Fitogeografía Argentina

Una Guía de estudio

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Departamento de Biología
Área Ecología

Publicaciones didácticas de la Cátedra de Ecología Vegetal - vol.4

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Departamento de Biología
Área Ecología

Serie "Publicaciones Didácticas de la Cátedra de Ecología Vegetal"
Planificada y dirigida por José Luis Fontana
Volumen 4

APUNTES DE FITOGEOGRAFIA ARGENTINA

Una Guía de estudio



Corrientes, 2022

Apuntes de Fitogeografía argentina. Una guía de estudio / Hugo A. Almirón... [et al.] ; compilado y editado por José Luis Fontana. - 1ª. Ed. compendiada. – Corrientes: 2022.
108 p. ; 21 x 14 cm. - (Publicaciones didácticas de la Cátedra de Ecología Vegetal / Fontana, José Luis; 4)

ISBN 978-987-88-4780-1

1. Diversidad Biológica. 2. Biogeografía. 3. Argentina. I. Almirón, Hugo Armando et al.

CDD 577.07

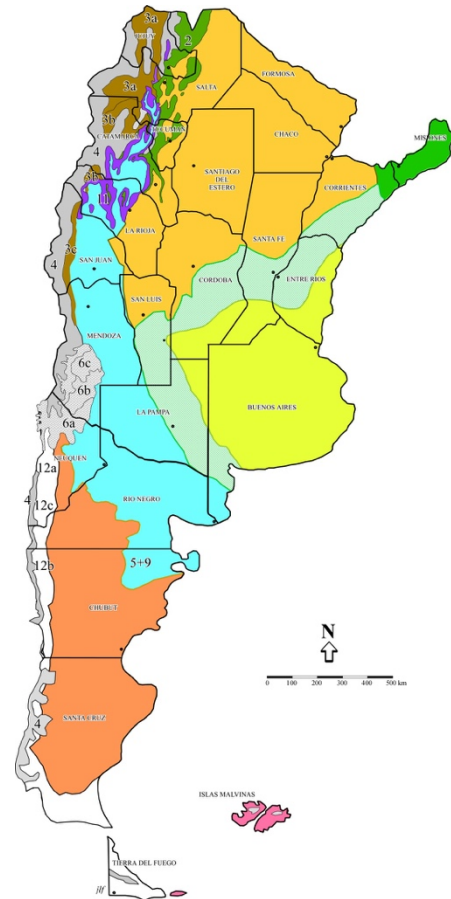
Autores:

*Estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas ciclo 2020,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE.*

Hugo Armando ALMIRÓN
David de Jesus BEBER
Marcelino Ramón BEJARANO
Flavia Nerea BRUNO
Lorena Noemí DUARTE
Gisella Itatí ROMERO
Diana Verónica Vanesa SENA
María Cielo Agustina VON FUCHS

Editor y autor:

José Luis FONTANA
Profesor Titular de Ecología Vegetal
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE
jlfontana@yahoo.com.ar



Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723.

Reservado todos los derechos. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446.

Créditos: las fotos fueron tomadas por los autores.

Copyright © 2022.

Se terminó de imprimir en el mes de junio de 2022, en Vida Correntina, San Martín 734, (3400) Corrientes, Argentina.

Cita sugerida:

Almirón, H.A., D. De J, Beber, M.R. Bejarano, F.N. Bruno, L.N. Duarte, J.L.Fontana, G.I. Romero, D.V.V. Sena & M.C.A. Von Fuchs (2022). Apuntes de Fitogeografía argentina. Una guía de estudio. Compilado y editado por José L. Fontana. - 1ª. Ed. compendiada. Publicaciones didácticas de la Cátedra de Ecología Vegetal, vol 4. 108 paginas. Corrientes. ISBN 978-987-88-4780-1

Apuntes de Fitogeografía argentina. Una guía de estudio

Indice

Indice

PRESENTACIÓN	4
BIOGEOGRAFÍA – FITOGEOGRAFÍA	7
CONCEPTOS.....	7
<i>Breve Historia de la Biogeografía</i>	8
<i>Etapas o periodos de la Biogeografía</i>	12
<i>Objetivos de la Biogeografía</i>	13
<i>Factores determinantes de la distribución de Plantas y Animales</i>	13
<i>Centros de origen y dispersión</i>	16
LA CLASIFICACIÓN MUNDIAL FITOGEOGRÁFICA	17
<i>Las distintas clasificaciones</i>	17
<i>Las Regiones o Reinos biogeográficos del Planeta</i>	20
EL ORIGEN DE LOS REINOS BIOGEOGRÁFICOS	22
REGIONES Y PROVINCIAS FITOGEOGRÁFICAS	24
PRESENTES EN AMÉRICA CENTRAL Y AMÉRICA DEL S.....	24
REGION NEOTROPICAL	24
<i>Sinónimos</i>	24
<i>Distribución</i>	24
REGION ANTARTICA.....	25
<i>Sinónimos</i>	25
<i>Distribución</i>	25
LA FITOGEOGRAFIA ARGENTINA	28
INTRODUCCIÓN	28
UN ANÁLISIS HISTÓRICO	28
REGIONES, PROVINCIAS Y DISTRITOS	31
REGION NEOTROPICAL.....	33
DOMINIO AMAZONICO	33
<i>La Provincia Paranaense</i>	33
<i>La Provincia de los Yungas</i>	37
DOMINIO CHAQUEÑO	43
<i>La Provincia Chaqueña</i>	43
<i>La Provincia del Espinal</i>	53
<i>La Provincia del Monte</i>	57
<i>La Provincia Pampeana</i>	62
<i>La Provincia Prepuneña</i>	67
DOMINIO ANDINO - PATAGONICO.....	71
<i>La Provincia Patagónica</i>	71
<i>La Provincia de la Puna</i>	75
<i>La Provincia Altoandina</i>	80
<i>La Provincia de la Payunia</i>	84
REGIÓN ANTARTICA	89
<i>Distribución general</i>	89
<i>Distribución en Argentina</i>	89
DOMINIO SUBANTÁRTICO	90
<i>La Provincia Subantártica</i>	90
<i>La Provincia Insular</i>	96
DOMINIO ANTÁRTICO	100
<i>La Provincia Antártica</i>	100
BIBLIOGRAFÍA GENERAL.....	104

Presentación

Volumen 4

Apuntes de Fitogeografía argentina. *Una guía de estudio.*

Desde la asignatura Ecología Vegetal, con este cuarto volumen de la serie "**Publicaciones Didácticas de la Cátedra de Ecología Vegetal**", docentes y alumnos pretendemos con estos apuntes brindar a los estudiantes y otros interesados los conceptos básicos sobre Fitogeografía, haciendo hincapié sobre la Fitogeografía argentina. Reunimos en una publicación el conocimiento disperso en numerosas publicaciones de especialistas, aparecidas hasta el presente.

Esta publicación es un resultado de muchas horas de investigación realizada por los alumnos de Ecología Vegetal del ciclo académico 2020, desafío elegido por ellos en pleno desarrollo de la pandemia de Covid, como parte de las actividades prácticas de la asignatura.

Incluye un capítulo inicial sobre historia de la Biogeografía, con énfasis en la Fitogeografía, y conceptos generales de la disciplina. Un análisis sobre las distintas propuestas de clasificaciones, sobre los centros de origen y una síntesis de la Biogeografía mundial, completa esta parte inicial.

Los capítulos siguientes constituyen una compilación de las distintas provincias fitogeográficas representadas en el país. Para cada una de ellas se describe la distribución, el clima, la topografía, la vegetación que la caracteriza y el estado de conservación, con mención de las principales unidades de protección.

Una lista bibliográfica actualizada completa el trabajo, lista que pretende ser una guía de parte de la bibliografía existente sobre fitogeografía regional y argentina. Con ello intentamos incentivar a la investigación y lectura de este material a fin de perfeccionar los conocimientos de la rica biodiversidad de nuestro país.

El trabajo contiene una considerable ilustración en forma de fotografías, esquemas y mapas que ayudarán a este viaje por la Argentina, un viaje donde la diversidad biológica, la diversidad de paisajes, de climas, de culturas serán los protagonistas principales.

Los alumnos de la asignatura Ecología Vegetal del ciclo 2020 han hecho un excelente trabajo, al que han dedicado horas extras a la redacción, a la reunión de un enorme volumen de bibliografía física y digital, a la investigación.

Gracias a su colaboración fue posible lograr este cuarto volumen de la serie, en medio de la situación tan particular de la pandemia.

Dr. José Luis Fontana
Corrientes, mayo de 2022

APUNTES DE FITOGEOGRAFIA ARGENTINA

Una Guía de estudio



Chaco seco. Misión Nueva Pompeya, Chaco



Patagonia. Península Valdés, Río Negro



Costa del Rio Paraná, Isla Apipé, Corrientes



Altas Cumbres, Córdoba



Selva Paranaense. Salto Krysniuk Misiones



Puna. Salinas Grandes, Jujuy



Yungas. Lagunas de Yala, Jujuy



Monte y Prepuna. Río Colorado, Cafayate, Salta

Imágenes de distintos paisajes de las provincias fitogeográficas argentinas.

BIOGEOGRAFÍA – FITOGEOGRAFÍA

Conceptos

La Biogeografía o "Geografía de los seres vivos" es una disciplina que estudia la distribución geográfica de los seres vivos (Cabrera & Willink, 1973). Trata la distribución de plantas (fitogeografía) y de animales (zoogeografía). Pero no sólo estudia la distribución, sino también cómo esos organismos interactúan con el entorno (las causas de la distribución) y el establecimiento o su extinción a través del tiempo.

Dansereau (1956) la define como *"la ciencia que estudia la distribución, adaptación, expansión y la asociación de las plantas y de los animales"*.

Hengeved (1990) define a la Biogeografía como *"el estudio y la comprensión de la distribución de los organismos vivos a la luz de factores y procesos presentes y pasados"*.

Así definida la Biogeografía se ocupa no sólo de la distribución geográfica, sino de las causas de esas distribuciones, entrando por lo tanto en el análisis histórico.

Pérez Malvéez & Ruiz (2003) consideran que la biogeografía es una de las disciplinas centrales de la Biología comparada y tiene por objeto fundamental encontrar patrones generales en la distribución espacial de los organismos y detectar las causas que los han producido.

Según Sanmartin (2012) *"la biogeografía es la disciplina de la biología comparada que se encarga de estudiar los procesos causales –históricos y ecológicos– que determinan la distribución espacial de los organismos"*.

La flora y la fauna de un sitio, son el resultado de acontecimientos históricos. Las especies ocupan ese lugar gracias a que migraciones sucesivas hicieron que llegaran hasta allí, desde regiones vecinas, o muy distantes, siguiendo conexiones entre masas continentales durante distintas etapas de los movimientos de las placas, o durante las glaciaciones que hicieron descender el nivel del mar. El hombre, otros animales y elementos de la Naturaleza (agua, viento) también tienen que ver con esas migraciones al transportar animales y plantas.

Pero no sólo se trata del estudio de organismos individuales (especies, géneros, familias...), sino también de la distribución de las comunidades presentes en un territorio, incluso de la vegetación potencial de un sitio, es decir la posible futura existencia de las mismas u otras comunidades, según la presencia o ausencia del hombre. Los conocimientos biogeográficos son una base muy importante en áreas como el ordenamiento territorial, la conservación y el manejo de las especies.

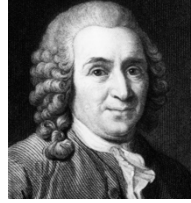
La disputa entre Geógrafos y Biólogos sobre la pertenencia de la Biogeografía es histórica. Como disciplina científica, se nutre de información proveniente de otras disciplinas como Botánica, Zoología, Climatología, Edafología, Fisiología, Geografía, Geología..., entre otras. Esto nos lleva a pensar que la Biogeografía tiene un carácter de multidisciplinaria.

Nuevos enfoques de estudios biogeográficos llevaron a estudios de poblaciones o especies muy cercanas. Esta escuela dentro de la Biogeografía fue propuesta por J. Avise. Pretende *"reconstruir los patrones y procesos biogeográficos que gobiernan la distribución espacial de linajes genealógicos a nivel intraespecífico utilizando marcadores moleculares"* (Sanmartin, 2012).

Breve Historia de la Biogeografía

Citaremos algunos de los precursores de la Biogeografía, de los principales investigadores que han aportado conocimientos, conceptos, ideas, sobre la distribución de organismos, particularmente plantas.

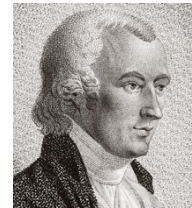
Carl von Linné (Rashult, 1707-1778). Quizás el primer intento de clasificar plantas de acuerdo a su distribución fue realizado por C.Linné y C.L.Wildenow en el s.XVIII. Linné pensaba en un centro universal de origen de todas las especies, a la manera de la idea bíblica. El Paraíso debía tener todos los ambientes, desde el selvático, al desértico, las llanuras y montañas; pensó que una zona tropical sería la ideal. A partir de ese centro único, los organismos se dispersaron adoptando áreas de distribución según las condiciones.



George-Louis Leclerc, conde de Buffon (Borgona, 1707-1788). Supone la existencia de puentes terrestres, actuales islas que alguna vez estuvieron unidas, conectando continentes, lo que explicaría la dispersión de los organismos. Realizó estudios comparativos entre mamíferos africanos y sudamericanos, detectando la falta de especies comunes; especies típicas de un continente que no están presentes en otros: la base de los sistemas biogeográficos.



Carl Ludwig Willdenow (Berlín, 1765-1812). Con von Humboldt, son los que dieron impulso a la Fitogeografía. Entre sus actividades, trabajó en la identificación de las plantas traídas de América por von Humboldt, interesándose particularmente en las adaptaciones de las plantas al clima. Esto llevó a demostrar que en una región con un determinado clima, crecían plantas que tenían caracteres comunes.



Alexander von Humboldt (Berlín, 1769-1859) puede ser considerado como el fundador de la Biogeografía cuando en 1807 publica *"Geografía de las plantas en los países tropicales. Un cuadro de la naturaleza de los Andes basado en observaciones y mediciones efectuadas por A.v.Humboldt y A. Bonpland desde los 10º lat.N hasta los 10º lat.S en los años 1799 a 1803"*. Con esta publicación sentó las bases y dio nombre a una nueva disciplina, la Fitogeografía. En la traducción al francés de la obra bajo el título *"Essai sur la géographie des plantes"* (Paris, 1807), Humboldt escribía: *"Me orgullezco de que mi escala zoológica contiene los primeros materiales para elaborar un cuadro que se podría formar de la geografía de los animales, cuadro análogo al que elaboré para las plantas"*.



Augustine Pyramus De Candolle (Ginebra, 1778-1841). Hizo en 1820 el primer esbozo de una clasificación fitogeográfica que denominó *"Essai élémentaire de géographie botanique"*; trató de dividir a Francia en territorios según las plantas características. Fue quien propuso los términos *endémicas* para las especies típicas de un lugar y *esporádicas* para aquellas que se distribuían más ampliamente. Dividió el planeta en



20 regiones botánicas, luego ampliadas con la colaboración de su hijo Alphonse. Caracterizó estas regiones como "espacios cualesquiera que, exceptuadas las especies introducidas, ofrecen un cierto número de especies que les son particulares".

Joakim Frederik Schouw (Copenhague, 1789-1852). En "Grundzüge Einer Allgemeinen Pflanzengeographie" (Principales rasgos de una fitogeografía general, 1823), su obra mayor, propone divisiones fitogeográficas. En esta publicación considera 25 reinos (o "unidades florales") para el planeta, divididos a su vez en provincias (Costa, 1998).



Alphonse Decandolle (Paris, 1806 - Ginebra, 1893). Estableció los principios de la Biogeografía moderna. En "Géographie Botanique raisonnée" (1855), expone un modelo de origen de las áreas de distribución siguiendo especies indicadoras y grupos ecológicos (Blanco et al, 1997); analiza además las causas de esas distribuciones.



Philip Lutley Sclater (Inglaterra, 1829-1913). Abogado y ornitólogo inglés. En 1858 publica el artículo "On general geographical distribution of the members of class Aves", proponiendo seis regiones zoogeográficas, basándose en aves, y que aún hoy en día son utilizadas: Paleoártica, Etiópica, Indomalaya-India, Australasia, Neártica y Neotropical.

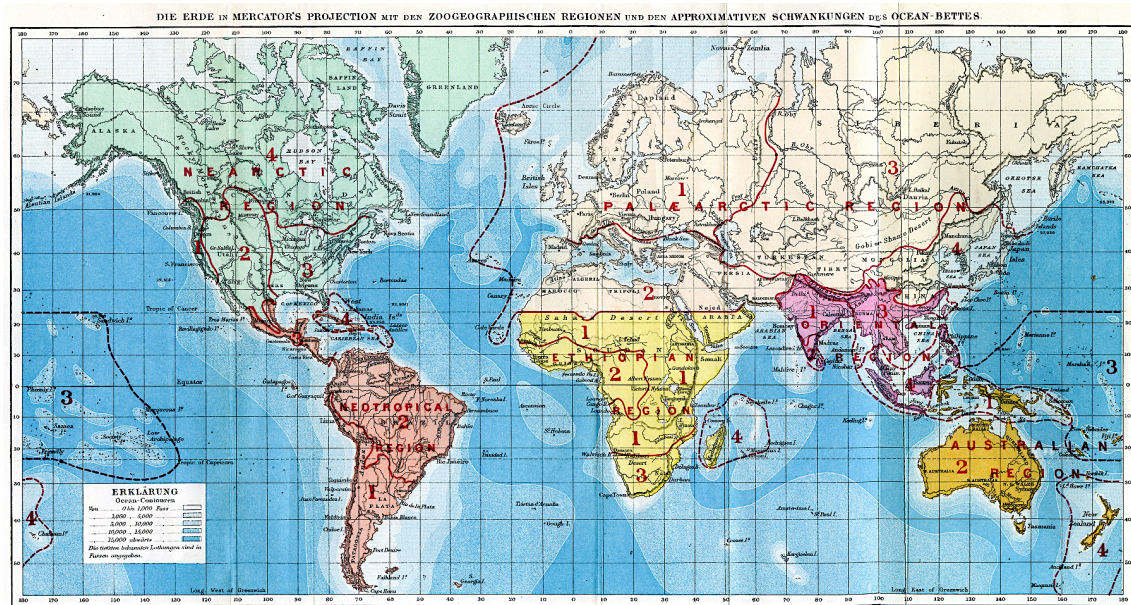
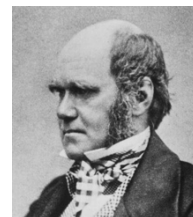


Figura 1. Las regiones biogeográficas según Sclater (1858). De: Apodaca, 2016.

Charles Robert Darwin (Shrewsbury, 1809 – Down House, 1882).

Partidario de los centros de origen, a partir de los cuales las especies se dispersan (teoría del dispersalismo), para conquistar nuevas regiones, y así expandir sus áreas de distribución. Darwin planteó la hipótesis de que algunas especies podían cruzar el océano en masas flotantes de vegetación, troncos, icebergs o incluso transportados por el viento, o volando; esta teoría se conoció como la "dispersión por saltos". Según Goyenechea Mayer-Goyenechea (2009), en cuestiones geográficas, Darwin tuvo dos grandes



contribuciones: reconoció la intervención de causas históricas en la distribución de las especies, y supuso que mediante sus relaciones de ancestría y descendencia, se pueden inferir las relaciones de las áreas geográficas.

Alfred Russel Wallace (Gales, 1823-1913) en 1876 retoma el pensamiento de Sclater con "*The Geographical Distribution of Animals*", que es la base de todos los trabajos posteriores sobre distribución de animales; formuló los reinos tal como hoy se los conoce, definiéndolos por las diferencias entre ellos y las coherencias dentro de ellos. En sus estudios en Indonesia, le llamó la atención las diferencias marcadas entre el NW y SE del archipiélago, a pesar de que su clima y terreno eran similares. Sumatra y Java se parecía más a la del continente asiático, mientras que la de Nueva Guinea era más parecida a la de Australia. Trazó así un límite entre las islas, conocido como línea de Wallace, línea que dividió las regiones Oriental de la Australiana (<https://sesbe.org/evosite/history/biogeography.shtml.html>). Junto con P.L.Sclater publicó "*The geography of mammals*" en 1899.

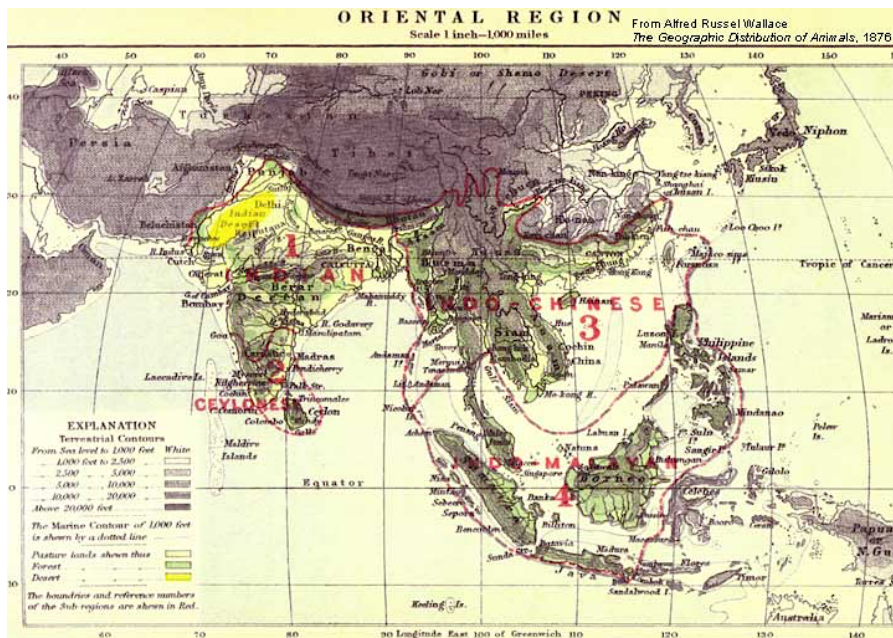


Figura 2. Mapa de Wallace (*The Geographical Distribution of Animals*, 1876).

Adolf Engler (Prusia, 1844-1930), en 1895 publica "*Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete*" (La Vegetación de África del Este y Regiones Adjuntas). Ente 1896 y 1923, **A.Engler** y **C.Drude** dan conocer los 15 volúmenes de "*Vegetation der Erde*", en los que dividen al planeta en 6 reinos: Septentrional o boreal, Paleotropical, Central, Neotropical y Australiano o Meridional, y Oceánico.



August Heinrich Grisebach (Hannover, 1814 – Gotinga, 1879).

En 1884 publicó "*Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Ein Abriß der Vergleichenden Geographie der Pflanzen*" (Vegetación de la tierra según su disposición climática. Un esbozo de la geografía comparada de las plantas), una obra muy importante que abarca lo conocido hasta entonces en la Tierra. Previamente publicó otros artículos en la Royal Society Reports and Papers on Botany (*Reports on botanical geography*) en 1846 y 1849.



Pablo Günther Lorentz (Sajonia, 1835 - Concepción del Uruguay, 1881).

En 1876 publica "*Cuadro de la vegetación de la República Argentina*", iniciando con esta obra los estudios fitogeográficos en Argentina. Investigó detalladamente la vegetación entrerriana, particularmente la Selva de Montiel y los palmares entrerrianos, trabajo que finalizó en la obra "*La vegetación del nordeste de la provincia de Entre Ríos*" (1878).



Eduardo Ladislao Holmberg (Buenos Aires, 1852-1937). Médico y naturalista argentino, hijo de un aficionado a la botánica (Eduardo Wenceslao Holmberg), en 1895 publica "*Flora de la República Argentina*", quizás la segunda obra con consideraciones fitogeográficas después de aquella de Lorentz.



Florentino Ameghino (Italia, 1853 - La Plata, 1911) en 1907 propone la teoría sobre el intercambio de las especies. Según Ameghino, los mamíferos habían aparecido en la Patagonia, y conquistaron desde allí toda la Tierra. Esta dispersión se habría dado en cuatro ocasiones: hacia Australia por un puente que desapareció al final de Cretácico; hacia Africa (dispersión cretácico eocénica) por un continente que estaba en el espacio hoy ocupado por el Atlántico; desde Africa pasaron a Europa y Asia, y América del Norte; nueva dispersión hacia Africa entre el Oligoceno y el Mioceno; y una última dispersión mio-plio-cuaternaria de América del Sur hacia América del Norte por el istmo de Panamá



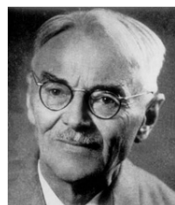
Ronald D'Oyley Good (Dorchester, 1896-1992) en 1947 publica "*The geography of flowering plants*" con una clasificación detallada sobre la distribución planetaria de las plantas superiores, que tuvo 4 ediciones mejoradas. Reconoce 6 reinos o regiones: Boreal, Paleotropical, Neotropical, Sudafricano (Capense), Australiano y Antártico.



Henri Gaussen (Vaucluse, 1891 - Toulouse, 1981) presenta su Tesis Doctoral "*Végétation de la moitié orientale des Pyrénées. Sol, climat, végétation*" en 1926, contribuyendo a los métodos fitogeográficos. Con el desarrollo de los diagramas ombrotérmicos, intentó establecer unidades de vegetación organizadas en regiones. Estos diagramas desarrollados por Gaussen continúan utilizándose actualmente.



Josías Braun-Blanquet (Chur, Suiza, 1884 - Montpellier, 1980), fundador de la escuela fitosociológica de Zurich-Montpellier. Introdujo innovaciones en la geobotánica. Con su método fitosociológico, propuso la clasificación de las comunidades vegetales en asociaciones según combinación de especies características que las diferencian de otras y especies que las relacionan, estableciendo así una categorización sintaxonómica.



Pierre Birot (Meudon, 1909 - Clamart, 1984). Geógrafo francés. En 1965 publicó "*Les formations végétales du globe*".

Pierre Dansereau (Montreal, 1911-2011). En 1957 publicó el libro "*Biogeography, an ecological perspective*" en el que incluye como campos de estudio aspectos bioclimáticos y el impacto del hombre en el paisaje. Desarrolló un sistema de esquemas representativos para la estructura de la vegetación que dio a conocer en "*Description and recording of vegetation upon a structural basis in Ecology*" (1951) y "*Essai de représentation cartographique des éléments structuraux de la végétation*" (1960).



Etapas o períodos de la Biogeografía

En la historia de la Biogeografía se pueden delimitar varias etapas o períodos. De acuerdo a Sanmartín (2012), la disciplina tradicionalmente tuvo dos enfoques: la *biogeografía ecológica* (estudia los procesos que actúan sobre la distribución espacial de los organismos a escala local) y la *biogeografía histórica* (trata de explicar la distribución geográfica de los seres vivos en términos de su historia evolutiva).

Blondel (1990) considera las siguientes etapas de desarrollo de la disciplina: Biogeografía descriptiva, Biogeografía analítica o histórica, Biogeografía predictiva y Biogeografía experimental.

Tabla 1. Etapas o períodos de la Biogeografía (adaptado de Blondel, 1990).

Etapas	Características
<i>Biogeografía descriptiva</i>	Típica del siglo XIX, con las propuestas de las grandes regiones biogeográficas, las definiciones de zonas de transición. Se estudiaron las distribuciones de elementos de la flora y de la fauna. Entre los autores más destacados: Wallace, Sclater, De Candolle, Huxley, el mismo Darwin.
<i>Biogeografía analítica o histórica</i>	Tuvo a E. Mayr como su representante. Este autor buscó comprender la historia de la fauna; agregó a la distribución espacial, el factor tiempo, para establecer el origen, la diferenciación, el desarrollo y la estabilización de una fauna en un sitio según su historia temporo-espacial.
<i>Biogeografía predictiva</i>	Los referentes de esta etapa son R. MacArthur y E. Wilson. La base son las predicciones teóricas de distribución y procesos para luego verificarlas en el lugar. Inmigración, colonización, extinción y estructuras poblacionales son los procesos biogeográficos en juego. Estudia también la evolución de especies y de poblaciones en función de factores físicos y bióticos.
<i>Biogeografía experimental</i>	Consiste en la creación artificial de ambientes nuevos, fragmentación de espacios, establecimientos de barreras o su eliminación, sustituir especies, etc., para comprobar hipótesis sobre diversos mecanismos.

Otros autores proponen otros períodos en el desarrollo de la Biogeografía. Por ejemplo el punto de vista de Goyenechea Mayer (2009) quien divide la historia de la Biogeografía en cuatro períodos:

- El período **precientífico**: previo a los estudios con método.
- El período **clásico**: de 1760 a 1860, con el enunciado de la "ley de Buffon" o ley alopatrica, que dice "entre el Viejo y el Nuevo Mundo no hay especies de mamíferos en común", aún con condiciones ecológicas parecidas, no ocurren ya que las condicionantes son causas históricas. Por ello, las especies endémicas son las comunes, y las cosmopolitas las excepcionales. Junto con von Humboldt, los

naturalistas de este período sostenían que tanto los continentes como los organismos tenían la misma historia.

- El período **wallaceano**: de 1860 a 1960. Dominan las ideas de Darwin, contrarias a las de Buffon, con la teoría de los centros de origen. Las especies cosmopolitas son las más comunes; las dominantes desplazan a las que tienen menos capacidad de adaptación que ocuparán los lugares disponibles; contradice la idea de von Humboldt, ya que establece que las especies tienen una historia más reciente que la historia de los continentes que pueblan.
- El período **moderno**: después de 1960. Se acepta la teoría de la tectónica de placas de Wegener propuesta en 1912. La investigación se centra en los mecanismos que limitan la distribución de los organismos. Se da importancia a las interacciones entre organismos como uno de los determinantes de la distribución.

Objetivos de la Biogeografía

- Análisis de la distribución de los organismos, en el pasado o actual.
- El estudio de los cambios de distribución en el tiempo.
- Clasificar áreas según la distribución de plantas y animales.
- Determinar causas de distribución de los organismos (factores bióticos y abióticos).
- Analizar influencia humana sobre distribución, dispersión y asentamiento de organismos.
- Realizar cartografía de la distribución de organismos.

Factores determinantes de la distribución de Plantas y Animales

Hasta comienzos de la década de 1970, el objetivo principal de la Biogeografía fue la descripción de las distribuciones de los organismos en la Tierra, y la delimitación de las regiones mediante especies u otros rangos taxonómicos, así como el estudio de patrones de diseminación (Dufrene, 1998). A partir de la mencionada década, se enfocaron estudios evolutivos y las relaciones con la Ecología, prestándose atención a mecanismos responsables de la distribución (inmigración, colonización, extinción). Este nuevo enfoque implica que la distribución de los organismos es función de factores históricos, ecológicos y biológicos, junto a una variación aleatoria, que se expresa de la siguiente manera:

$$Y = f(\text{factores históricos} + \text{f. ecológicos} + \text{f. biológicos}) + \text{variación aleatoria}$$

La variación aleatoria hace referencia al azar, a lo inexplicado, conocido también como "ruido de fondo", propio a todo proceso biológico.

"Los organismos vivos evolucionan en un ambiente dinámico y cambiante, previsible a determinadas escalas, imprevisible en otras, y por ello es imposible conocer con precisión el estado de todas las unidades que lo componen" (Dufrene, op.cit.).

Los factores de la ecuación

Factores históricos

Aquellos que resultan de acontecimientos del pasado y que tuvieron influencia sobre las poblaciones de organismos, determinando la actual distribución: el movimiento de las masas continentales o deriva continental, la sucesión de glaciaciones y períodos de temperaturas más altas.

Ejemplos:

- *de la deriva continental*: la distribución de *Nothofagus* ("lenga, ñire, cohiue, pellín") y de marsupiales; la separación y aislamiento de Australia, la separación de América del Sur de África.
- *de las glaciaciones*: poblaciones de aves o de mariposas que actualmente ocupan áreas separadas en sitios que mantienen las condiciones de vida necesarias, aisladas de otras áreas por espacios que no reúnen las condiciones de vida; ejemplo: *Colias pallaeno* (Lepidóptero) en Europa.

Factores ecológicos

Los limitantes físicos y químicos del ambiente que influyen en los organismos, en sus límites fisiológicos y adaptativos.

Factores biológicos

Comprende la competencia entre especies, parasitismo, depredación, y las reacciones de los organismos a estos factores que determinarán la persistencia o su desaparición.

Factores extrínsecos:

- Factores geográficos

Los elementos del relieve constituyen factores importantes en la distribución de los organismos. Un río puede ser un vehículo de distribución o puede constituir una barrera al paso de determinados organismos. Lo mismo ocurre con brazos importantes del mar, con cadenas de montañas. En el caso de ríos, la distribución de especies paranaenses a lo largo del Río Paraná, desde el Brasil y hasta Buenos Aires; el laurel, el lobito de río son ejemplos. En el caso de montañas, la Cordillera de los Andes que permite la llegada de especies holárticas como *Alnus* (aliso), hasta el NW argentino, como *Polylepis* (tabaquillo), picaflores, etc.

- Factores edáficos

El tipo de suelo tiene importancia para la distribución de determinadas especies. Están aquellas plantas que requieren de suelos arenosos (plantas psamófilas), de suelos salinos (plantas halófilas), suelos playos o suelos profundos. Los suelos salinos son barreras naturales para la gran mayoría de las plantas.

El tipo de suelo sólo tiene importancia en animales cavadores o de vida subterránea. La lombriz de tierra que tiene a los suelos arenosos como barrera limitante de su distribución. La avispa *Hemidula* perteneciente a la provincia biogeográfica del Monte, sólo cava cuevas en suelos salitrosos.

- Factores climáticos

En plantas, las características del clima son los factores más importantes.

La temperatura determina el área de distribución de muchas plantas; por ejemplo el ananá no crece por debajo de 16°C. Según la tolerancia a la temperatura, los organismos se clasifican en *euritermos* (animales que toleran una amplia gama de temperatura) y *estenotermos* (con menor tolerancia a las variaciones de temperatura).

Muchas plantas necesitan de un mínimo de horas de luz/día para completar el ciclo vital (plantas de día largo, de día corto).

La humedad también es un determinante. En animales no tiene mayor relevancia, aunque desarrollaron adaptaciones a los distintos ambientes según el grado de humedad, según la temperatura.

- Factores bióticos

Animales y plantas que tienen distribución igual debido a que están relacionados por la polinización o diseminación. Ausencia o presencia del polinizante o dispersante, condiciona el área de distribución de una planta.

La distribución de parásitos depende de la distribución de sus huéspedes intermediarios: *Schistosoma* del caracol *Biomphalaria*, la ura de un insecto forético. La distribución de determinadas especies de plantas depende de la existencia de sus polinizadores y dispersores específicos.

El hombre es también un factor biológico muy importante, con influencia creciente. Traslada y elimina especies con sus cultivos, tanto de plantas como de sus parásitos; de vital importancia por las modificaciones ambientales que produce y con ella la creación de nuevos ambientes para la propagación de especies inexistentes en el lugar o la ampliación rápida de áreas contiguas.

Factores intrínsecos:

- Morfología

Muchas semillas, frutos, esporas, tienen una dispersión limitada, algunas de ellas por el peso grande, y por eso la ampliación del área de la especie será mucho más lenta; por ejemplo el caso de la palmera *Lodoicea maldivica* ("coco de mer"), endémica de las Islas Seychelles, con las semillas más grandes y pesadas del mundo (¡hasta 30 kg!). El transporte de las semillas por el viento o por animales, facilita la dispersión a grandes distancias. La tabla 2 muestra la capacidad de dispersión de plantas según medio de transporte.

Tabla 2. Capacidad de dispersión en plantas según medio de transporte (De Cabrera & Willink, 1973).

Tiempo (años)	dispersión	
	Caída directa (m)	Anemocoria/ornitocoría (km)
1ª. Etapa	50	1 a 50
A los 100 años	100	2 a 100
A los 1000 años	1000	20 a 1000
A los 10000 años	10000	200 a 10000
Promedio anual	1	20 m a 1 km

Las formas son por lo tanto muy importantes en la dispersión: animales alados tendrán mejores posibilidades que aquellos sin alas; los que poseen extremidades bien desarrolladas tendrán ventajas sobre los que no las poseen.

- Número de las diásporas

Las plantas que producen un elevado número de semillas tendrán mayores y mejores posibilidades que aquellas con producción baja, tanto para expandir su área como para subsistir.

- La multiplicación vegetativa

Los estolones, bulbos, etc. son medios efectivos para la multiplicación vegetativa (*Cyperus rotundus*, el "cebollín", es un buen ejemplo), pero muy lentos en la expansión del área para la mayoría de las especies terrestres. En cambio puede ser muy efectiva en la dispersión de especies acuáticas, como las lentejas y los helechos del agua. Donde la efectividad en la expansión del área es mucho mayor es en líquenes, donde pequeños trozos pueden ser transportados por el viento para iniciar una nueva colonización en otros sitios.

- La antigüedad de la especie

La especie que tuvo su origen hace ya decenas o cientos de miles de años tuvo más tiempo para dispersarse que aquella cuyo origen es reciente. No siempre se da de esta manera, pues algunas especies muy antiguas, tienen un área muy reducida, más bien áreas residuales de un área original mucho más extensa; por ejemplo *Ginkgo biloba*, planta con área actual restringida a un área montañosa de la China.

- La plasticidad genética

A mayor diferencias genéticas en una población, habrá un mayor número de formas en condiciones de ocupar ambientes con diferencias sutiles, algo que no ocurriría con las poblaciones genéticamente homogéneas. Una tolerancia ecológica mayor, permitirá mayores posibilidades de expansión del área de distribución.

Centros de origen y dispersión

El lugar donde se origina una especie, un género, una familia, se conoce como *centro de origen*. Una especie deriva de otra; en algunos casos su origen se debe a recombinaciones genéticas, a hibridación o a mutaciones. De la adaptación a condiciones del medio dependerá la sobrevivencia en el tiempo de la nueva especie. Cuanto más exitosa es la adaptación, mayor será la probabilidad de subsistencia.

La *dispersión* de los individuos garantizará la colonización de nuevos sitios, y la ampliación del área de distribución. Existen varios agentes utilizados por los organismos para la dispersión. Según el tipo de medio, la dispersión en plantas recibe distintos nombres:

- Anemocoría, o traslado por el viento,
- Hidrocoría, o traslado por el agua,
- Zoocoría, cuando son animales los agentes diseminadores,
- Autocoría, cuando la planta posee medios propios para dispersarse,
- Hemerocoría, cuando es el hombre el agente, voluntaria o involuntariamente.

En animales, las formas aladas tienen una gran efectividad en la dispersión por el alcance y la rapidez con que pueden alejarse del centro de origen. Las formas con patas se moverán mucho más fácilmente que aquellas forma que no poseen las extremidades. El tamaño y el peso de los animales puede dificultar o facilitar la movilidad. El exoparasitismo de algunos animales que al prenderse a otros, usa al huésped como forético; algo equivalente ocurre con los endoparásitos.

LA CLASIFICACIÓN MUNDIAL FITOGEOGRÁFICA

Muchos animales y plantas tienen áreas de distribución semejantes. Adaptaciones ecológicas como respuestas a exigencias del medio (condiciones de temperatura, luz, humedad) y una evolución in situ son los principales motivos de áreas de distribución similares. Extensas regiones de la Tierra tienen una fauna y una flora característica. Cabrera & Willink (1980) mencionan el clima, la altura sobre el nivel del mar, la distancia al océano, en parte el tipo de suelo y las interrelaciones entre los organismos, como los principales factores responsables de las especies de un territorio.

La flora y la vegetación de la Tierra fue dividida en unidades de distinta jerarquía de acuerdo a afinidades florísticas y estructurales. Esta clasificación parte de la categoría superior denominada Reino o Región que comprende Dominios; los Dominios están a su vez divididos en Provincias, las que incluyen uno o más distritos. Cada una de estas categorías están caracterizadas por familias, géneros o especies exclusivas, es decir endémicos.

Tabla 3. Unidades jerárquicas en la clasificación fitogeográfica.

Regiones o Reinos	Caracterizados por Familias, Subfamilias y Tribus endémicas, con alto grado de endemismos a nivel de Género y Especie.
Dominios	Caracterizados por endemismos a nivel de Género y Especie (eventualmente Familias).
Provincias	Caracterizadas por endemismos a nivel de Género (en menor medida que el anterior) y principalmente de Especies.
Distritos	Caracterizados por endemismos básicamente a nivel de Subespecie.

Las distintas clasificaciones

La clasificación actualmente en vigencia es la de **Drude** (1890) y **Diels** (1908), quienes dividieron el planeta en seis reinos: Holártico, Paleotropical, Neotropical, Australiano, Antártico y Capense.

A continuación se citan distintas clasificaciones propuestas en los siglos XX y XXI.

Clasificación de Schmithüsen (1965)

Reconoce seis reinos biogeográficos: el Holártico (América del Norte, Groenlandia, Europa y gran parte de Asia; el Neotropical (América Central y del Sur); el Paleotropical (S de Asia, Malasia y África, menos un sector del S de África); el Australiano (Tasmania y Australia); el Antártico (S de la Patagonia, la Antártida y archipiélagos australes); y el Capense (extremo S de África).

Clasificación de Georges Lemée (1967)

Criterios: geobotánicos y zoogeográficos, dando importancia a los endemismos. En "*Précis de biogéographie*" establece cinco imperios: Imperio Holártico (o boreal): mitad N de América del Norte, Groenlandia, Europa, N de África y la mayor parte de Asia; Imperio Neotropical (o americano): ocupa la mitad S de Norteamérica, América Central y Sudamérica; Imperio Africano-Malgache (o etiópico): África subsahariana y Madagascar, y el S de la península Arábiga; Imperio Asiático-Pacífico (o indomalayo y polinésico): India, el SE Asiático y la mayor parte de las islas del Pacífico oriental; y el Imperio Antártico-Australiano: Australia, Nueva Zelanda, la Antártida y las islas Antárticas.

Clasificación de Miklos D. F. Udvardy (1975)

En "*A classification of the biogeographical provinces of the world*" distingue ocho reinos biogeográficos: Neártico, Paleártico, Neotropical, Afrotropical, Indomalayo, Australiano, Antártico y Oceánico, que a su vez están divididos en regiones siguiendo criterios ecológicos, y éstos en provincias, siguiendo criterios taxonómicos, filogenéticos y biogeográficos.

Clasificación de R. Braque (1987-1988)

En "*Biogéographie des Continents*", considera seis imperios o reinos: el *Holártico* (la mayor parte del Hemisferio N, con una zona de transición formada por el área que rodea al desierto del Sáhara y al desierto de la península Arábiga); el *Neotropical* (América del Sur, con América central como zona de transición); el *Paleotrópico* (la mayor parte de África, India, S de China, y islas de Polinesia); el *Australiano* (Australia, islas del N, Nueva Zelanda y Tasmania); el *Capense* en el extremo S de Africa; y el *Antártico* (Patagonia y Antártida).

Clasificación de Olson y Dinerstein (1998, 2001)

Propuesta en "*The Global 200: A representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions*" (1998), y actualizada en "*Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth*" (2001), es una clasificación próxima a la de Udvardy (1975). Da prioridad a los criterios ecológicos; establecen ecozonas en lugar de reinos. Reconocen: el *Paleártico* con la mayor parte de Eurasia y el N de África; el *Neártico*: gran parte de Norteamérica; el *Afrotropical*: área Trans-Sahariana y Arabia; el *Neotropical* con América del Sur y América Central; *Australasia* con las islas de Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda y otros archipiélagos cercanos (con la línea de Wallace marcando la frontera norte); el reino *Indomalayo* con la India, el SE Asiático y la parte meridional de China; *Oceanía*: Polinesia, Micronesia y islas Fiyi; *Antártico*: la Antártida.

Clasificación de Rivas-Martínez, Sánchez-Mata y Costa (1999)

Reconocen cuatro reinos o imperios con 45 subdivisiones que comprenden regiones y subregiones: *Holártico*, La mayor parte del hemisferio norte: Canadá y EEUU salvo su extremo S, Eurasia, N de Africa; *Paleotropical*: la mayor parte de Africa, India, Madagascar, SW asiático, islas sobre Australia (Sumatra, Borneo...). El reino Capense es incluido como una región del reino Paleotropical; *Neotropical-Austroamericano*: sur de EEUU, América Central y América del Sur. El reino Antártico reconocido por otros autores, lo ponen dentro del reino Neotropical-Austroamericano; *Neozelandico-Australiano*: Australia y Nueva Zelanda.

Clasificación de Morrone (2015)

Morrone propone una clasificación y una taxonomía estandarizada para las distintas categorías biogeográficas, estableciendo un "*International Code of Area Nomenclature*" (ICAN). Pero es una clasificación aún poco extendida. Establece tres reinos y cinco zonas de transición: *Reino Holártico* con dos regiones (Neártica y Paleártica); *Reino Holotropical* con tres regiones (Neotropical, Etiópica y Oriental); *Reino Austral* con cuatro regiones (del Cabo, Andeana, Australiana y Antártica); *Zonas de transición*, incluyen a cinco zonas: la Mexicana (Transición Neártica-Neotropical) la Sáhara-

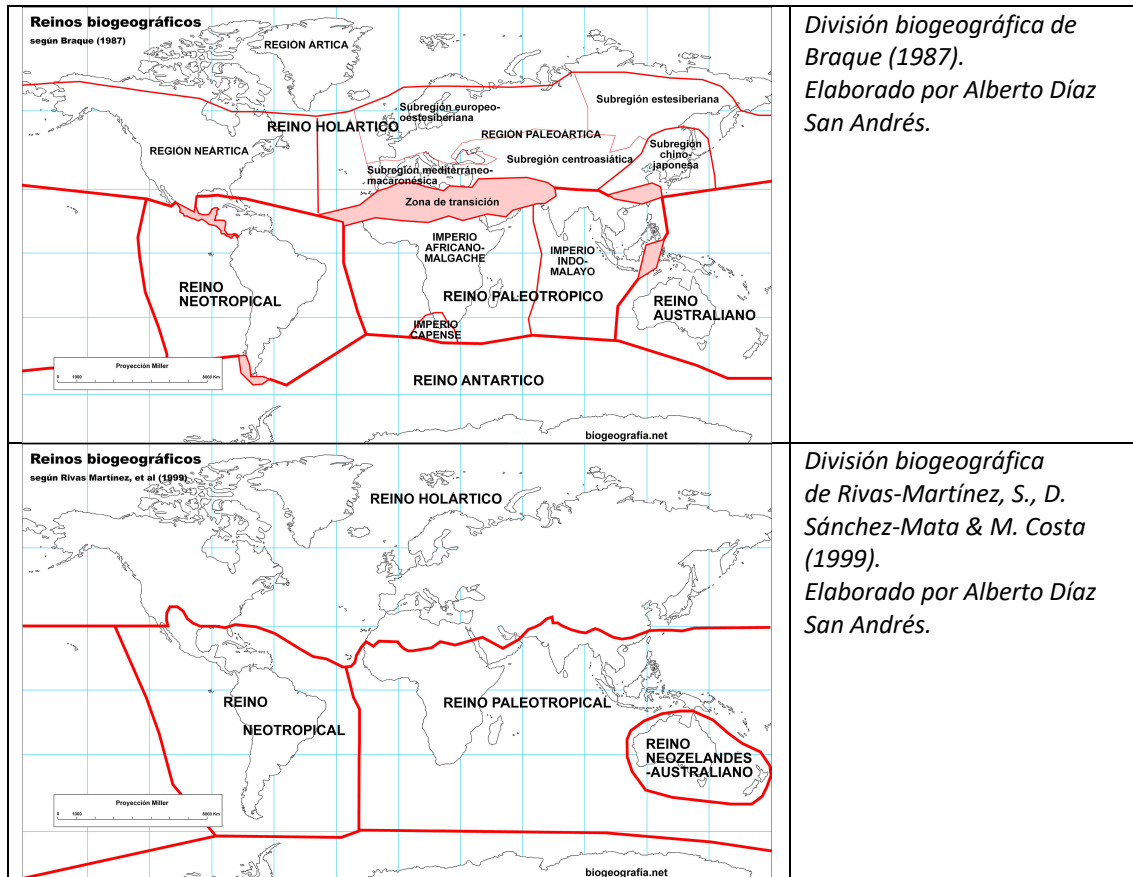


Figura 3. Mapas de las distintas clasificaciones biogeográficas. Los mapas elaborados por Alberto Díaz San Andrés son de: <https://www.biogeografia.net/reinosbio8.html>

Las Regiones o Reinos biogeográficos del Planeta

Las clasificaciones y denominaciones de los grandes territorios o regiones biogeográficas no siempre son coincidentes. Adoptamos aquí una clasificación que tiene origen en los trabajos de P.L.Sclater (1858, "Distribución de los animales según regiones zoológicas") y A.R.Wallace (1876, "Distribución geográfica de animales"), con modificaciones posteriores realizadas por varios autores, y que reconocen seis reinos, caracterizados por plantas y animales (Tabla 4): Neotropical o Neotropis, Australiano o Australis, Holártico o Holarctis (Nearctis, Palearctis), Antártico o Antarctis, Paleotropical o Palaeotropis (Etiópe, Oriental) y del Cabo o Capensis.

La tabla 4 muestra una caracterización resumida de las distintas regiones o reinos biogeográficos reconocidos actualmente.

Aclaraciones sobre la tabla 4.







*: La región Palaeotropical comprende dos subregiones, caracterizadas por animales:

- la subregión denominada **Etiópica** (la parte africana), con jirafas, hipopótamos, hienas, león, gorilas y chimpancés, avestruz;
- la subregión **Oriental** (S de Asia) leopardo, orangután (Borneo, Java), faisanes, pavo real.

Las Regiones Paleotropical y Neotropical están relacionadas por numerosas familias en común, por lo que se habla también de la **Región "Pantropical"**, entre ellas: Lauraceae, Rubiaceae, Sterculiaceae, Piperaceae, Euphorbiaceae.

^: La división de la **Región Holártica** en **Paleártica** (= viejo mundo) y **Neártica** (= nuevo mundo), es en numerosos casos a nivel de especies, con géneros comunes. A pesar de la extensión existe uniformidad en esta región biogeográfica, debido a la reciente separación entre Eurasia y América del Norte (Terciario).

Tabla 4. Caracterización resumida de las Regiones biogeográficas (De Fontana, 2016).

Región	Localización	Especies características	
		Plantas	Animales
Neotropical 	Extremo S de América del Norte, América Central, América del Sur, a excepción del extremo S de la Patagonia.	Cactaceae, Bromeliaceae, numerosos géneros: <i>Eulophidium</i> , <i>Ophioglossum</i> , <i>Peperomia</i> , <i>Piper</i> , <i>Canna</i> , <i>Cattleya</i> .	Platyrrhina (caí, carayá, miriquiná); Camélidos (guanaco, vicuña, alpaca); perezosos, carpincho, oso hormiguero, tapir, armadillos; boas, anacondas; Trochilidae (picaflores), Reiformes (ñandú), Tinamiformes (perdices).
Paleotropical * 	Comprende la mayor parte de África, excepto el N de África y el extremo S, y el S de Asia.	Dipterocarpaceae, Pandanaceae, Nepenthaceae: <i>Nepenthes</i> ; numerosos géneros: <i>Dombeya</i> , <i>Musa</i> .	Primates superiores: chimpancé y gorila; primates primitivos: lemures (<i>Tarsus</i>); hienas, hipopótamos, rinocerontes, león.
Holártica ^ 	América del N (salvo el extremo S que pertenece a la Neotropical) y Eurasia (menos el S de Asia que pertenece a la Paleotropical) y el N de África.	Pinaceae: <i>Pinus</i> , <i>Picea</i> , <i>Abies</i> (abeto), <i>Larix</i> (alerces); Ranunculaceae; Betulaceae: <i>Betula</i> (abedul), <i>Alnus</i> (aliso), <i>Populus</i> (álamo); Fagaceae: <i>Fagus</i> (haya).	Canidae: <i>Canis lupus</i> (lobo), <i>Lepus timidus</i> (liebre ártica), Ursidae: <i>Urs</i> (oso), Anfibios: <i>Urodela</i> (salamandra), topos, Salmonidae: salmones, truchas.
Antártica 	El extremo S de América del S y la Antártida.	Fagaceae: <i>Nothofagus</i> (lenga, pellin, ñire, cohiue), Rosaceae: <i>Acaena</i> ; Scrophulariac: <i>Hebe</i> ; Apiac.: <i>Pernettya</i> , <i>Azorella</i> ; Misodendraceae: <i>Misodendron</i>	<i>Aptenodytes forsteri</i> (pingüino emperador), <i>Pygosceles adeliae</i> (pingüino de Adelia), focas, elefantes marinos.
Australiana 	Australia, Nueva Zelanda e islas vecinas (Micronesia, Polinesia, Nueva Guinea).	Myrtaceae: <i>Eucalyptus</i> (± 400 spp.), Myoporaceae; Proteaceae: <i>Grevillea</i> , <i>Banksia</i> ; Cycadaceae: <i>Macrozamia</i> .	Marsupialia: canguros; Monotremata: <i>Ornithorhynchus</i> ; koala; casuar.
Capense 	Extremo S de Sudáfrica. Una región de clima mediterráneo, con unas 9000 especies de las cuales $\pm 70\%$ son endémicas (Linder, 2003).	Ericaceae: <i>Erica</i> (± 450 spp.); Aizoaceae; Crassulaceae: <i>Mesembryanthemum</i> , Asclepiadaceae: <i>Stapelia</i> ; Liliaceae: <i>Asparagus plumosus</i> (helecho plumoso).	Es exclusivamente un reino florístico. El más pequeño de los reinos. Considerado como tal, por el elevado endemismo.

El origen de los Reinos biogeográficos

El origen de los reinos biogeográficos debe buscarse en la separación y deriva de los continentes. Ya en 1885 Eduard Suess analizando la flora y la estructura geológica de varios continentes supuso la existencia en el Paleozoico de un gran continente que llamó Gondwana, formado por Africa, India, Antártida, Sudamérica y Australia. Este gran continente posteriormente se uniría con las tierras del N para formar la Pangea (-250 millones de años).

En 1912 Alfred Wegener presenta su teoría sobre "*El movimiento horizontal de los continentes*" (Weberling, 1999), teoría que fue comprobada por la moderna tectónica de placas en los años 1960-70, y lo que hoy se conoce sobre la expansión de los fondos marinos. Esta teoría afirma que la corteza de la Tierra está dividida en placas, unas se separan de otras y otras se hunden debajo de otras. Estos movimientos hicieron a lo largo de la historia que algunos continentes se separaran y otros chocaran formando cadenas montañosas.

Hace 150 millones de años se separaron Africa y Sudamérica (Cretácico, con las *Angiospermae* ya desarrolladas), separación que hoy continúa. Actualmente, América del Sur y Africa se alejan unos 10-15 cm por año.

Hace 70 millones de años (Terciario, Eoceno) se separaron Norteamérica y Eurasia (Margalef, 1980). Como consecuencia hay una mayor diversidad en el S donde comenzó la separación de las placas continentales, a partir de Pangea hace unos 250 millones de años en el Pérmico Superior (Chapman & Reiss, 1992).

El número de reinos biogeográficos aumenta de N a S: todo el Hemisferio N constituye prácticamente un solo reino; en cambio en el Hemisferio S hay 5 reinos biogeográficos. La uniformidad de la Holarctis se debería a que la Pangea se dividió primero en el S, mientras que en el Hemisferio N las tierras permanecieron más tiempo unidas (la separación comenzó recién en el Terciario).

Con la separación de las placas también se separaron las floras y faunas. Plantas y animales en distintas masas continentales aisladas evolucionaron de manera distinta por largos períodos de tiempo.

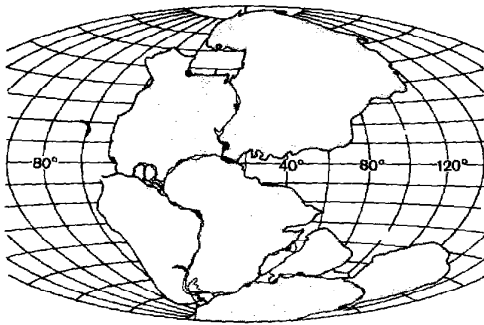
Tabla 5. La Tectónica de Placas (Dietz & Holden, 1970).

Años (millones)	Separación y deriva de las placas	Resultados
50. Terciario: Eoceno	Separación de Norteamérica y Eurasia	Separación reciente: mayor homogeneidad (un reino)
150. Cretácico	Separación de Africa y Sudamérica	Separación anterior: mayor diversidad (cinco reinos)
250. Pérmico superior	Comienza la división de Pangea	Fraccionamiento de las masas continentales

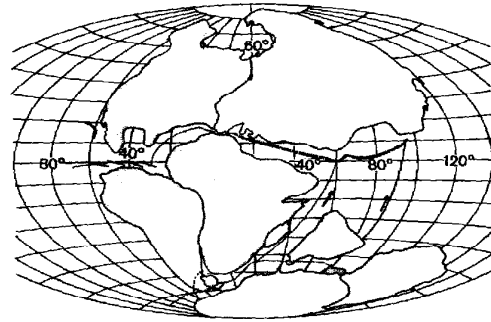
A lo largo de la historia Geológica de la Tierra hubieron contactos entre las placas, momentos en los que plantas y animales migraron de una región a la otra. Puentes formados por tierras que emergieron durante las glaciaciones, cadenas de islas, o simplemente el mar congelado, permitieron el intercambio biológico entre continentes. Entre las conexiones terrestres o "puentes intercontinentales" se pueden mencionar:

- la conexión terrestre entre Africa y Sudamérica por medio de islas del Atlántico;
- la conexión entre Alaska y Rusia por Beringia debido a descensos del mar durante las glaciaciones;

- el ascenso o descenso de tierras;
- conexiones actuales: Istmo de Panamá, de Suez, entre otros.



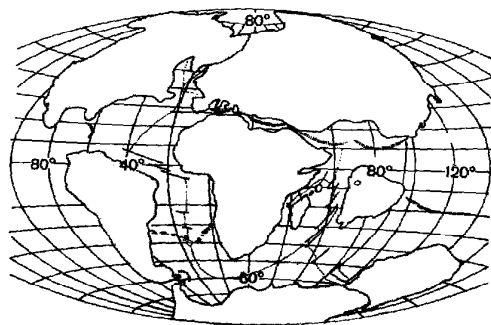
Final del Pérmico: -230 millones de años



Final del Triásico: -200 millones de años



Final del Jurásico: -135 millones de años



Final del Cretácico: -65 millones de años

Figura 4. Movimiento de las placas en cuatro momentos de los últimos 230 millones de años (Dietz & Holden, 1970).

Regiones y Provincias Fitogeográficas presentes en América Central y América del S

REGION NEOTROPICAL

Sclater, 1858; Cabrera, 1971, 1976; Cabrera & Willink, 1980.

Sinónimos

Región Austro Columbiana, Huxley 1868. / Reino Sudamericano, Engler 1882. / Reino Neotropical, Heilprin 1887. / Área Neotropical, Clarke 1892. / Región Tropical, Merriam 1892. / Reino Neogeico, Lydekker 1896. / Subregión Neotropical, Schmidt 1954. / Región Latinoamericana, Smith 1983. / Subreino Neotropical, Rivas-Martínez & Navarro 1994. / Región Sudamericana, Cox 2001.

Distribución

Comprende el Extremo S de América del Norte, América Central, Antillas, Galápagos, América del Sur, a excepción del extremo S de la Patagonia (bosques subantárticos). La tabla 6 muestra una síntesis de la clasificación de esta región fitogeográfica.



Figura 5. La Región Neotropical y sus dominios. Redibujado a partir de varios autores, con modificaciones. Dibujó J.L.Fontana.

Desde el punto de vista fitogeográfico, básicamente está caracterizado por la presencia de las familias de las *Cactaceae*, las *Bromeliáceas*, las *Heliconiáceas*, las *Marcgraviáceas*, las *Eremolepidáceas*, las *Caryocaráceas*, exclusivas de esta región.

Además se caracteriza por numerosos géneros exclusivos como *Eulophidium* y *Cattleya* (Orchidaceae), *Ophioglossum* (Ophioglossaceae), *Peperomia* y *Piper* (Piperaceae), *Canna* (Cannaceae), *Trixis* (Asteraceae), entre otros.

Tabla 6. Región Neotropical: Dominios y Provincias (de: Cátedra de Sistemática Vegetal, FCAyF, UNL, con agregados).

Dominio	Extensión	Provincias
<i>1-Dominio Caribe</i>	Comprende casi todo México, parte de América Central, las Antillas, las Galápagos y una pequeña parte del N de Sudamérica.	1.1.- Provincia Mesoamericana de Montaña 1.2.- Provincia Xerófila Mexicana 1.3.- Provincia Caribe 1.4.- Provincia Guajira 1.5.- Provincia de las Galápagos
<i>2-Dominio Amazónico</i>	Ocupa la mayor parte de Sudamérica y las tierras bajas de América Central.	2.1.- Provincia Amazónica 2.2.- Provincia Pacífica 2.3.- Provincia de las Yungas 2.4.- Provincia Venezolana 2.5.- Provincia del Cerrado 2.6.- Provincia Paranaense 2.7.- Provincia de la Sabana 2.8.- Provincia Atlántica 2.9.- Provincia del Páramo
<i>3-Dominio Guayano</i>	Este Dominio y su provincia ocupan una pequeña superficie del NE de Sudamérica, en el macizo guayano, entre Venezuela, las Guayanas y Brasil. Alto grado de endemismos.	3.1.- Provincia Guayana
<i>4-Dominio Chaqueño</i>	Ocupa un área disyunta, formada por una zona en el NE del Brasil (Caatinga), y otra que abarca gran parte del centro N de Argentina, parte del Paraguay, Bolivia y Brasil.	4.1.- Provincia de la Caatinga 4.2.- Provincia Chaqueña 4.3.- Provincia del Espinal 4.4.- Provincia Prepuneña 4.5.- Provincia del Monte 4.6.- Provincia Pampeana
<i>5-Dominio Andino-Patagónico</i>	Desde la alta cordillera de Venezuela y Colombia, y cordilleras y puna de Ecuador, Perú, Chile, Bolivia y Argentina hasta Tierra del Fuego. Costas desérticas de Perú y Chile, el centro chileno y la Patagonia, desde Neuquén y W de Río Negro, Chubut y Santa Cruz.	5.1.- Provincia Altoandina 5.2.- Provincia Puneña 5.3.- Provincia del Desierto 5.4.- Provincia Chilena Central 5.5.- Provincia Patagónica

REGION ANTARTICA

Cabrera, 1971, 1976; Cabrera y Willink, 1973.

Sinónimos:

Reino Holantártico (Good, 1947; Takhtajan, 1986).

Distribución

La Región Antártica comprende el Continente Antártico, las islas subantárticas, el extremo SW de América del Sur y Nueva Zelanda.

Tabla 7. Región Antártica. Dominios, provincias y distritos.

Dominio	Provincia	Distritos
<p>1-Dominio Antártico. Continente Antártico y islas vecinas al S del paralelo 60°. Clima muy frío con nieve durante todo el año. La vegetación crece en las costas y junto a zonas con algo de actividad volcánica, durante el corto verano.</p>	<p>1.1.- Provincia Antártica. Vegetación formada por líquenes, musgos y algas, y dos plantas vasculares, <i>Deschampsia antarctica</i> (Poaceae) y <i>Colobanthus quitensis</i> (Cariofilácea).</p>	
<p>2-Dominio Subantártico. Límite septentrional en el paralelo 35° en Chile central; se extiende de la costa pacífica a los Andes hasta los 38° de latitud, donde ingresa a territorio argentino. Abarca todo el S de Chile hasta el Estrecho de Magallanes, los valles andinos en el S de Argentina, Tierra del Fuego, Islas Malvinas, Georgias, de los Estados y Juan Fernández.</p>	<p>2.1.- Provincia Subantártica. La parte continental del Dominio: Alta cordillera, desde Neuquén hasta Tierra del Fuego e Isla de los Estados.</p>	<p>2.1.1.- Distrito Valdiviano: más extenso en Chile y alcanza el paralelo 47°. 2.1.2.- Distrito Magallánico: al S de los 47°, hasta Cabo de Hornos; hasta el E de Santa Cruz y S de T. del Fuego e Isla de los Estados. 2.1.3.- Distrito del Pehuén: con área discontinua entre 37° y 40°, entre 900 y 1800 msnm. 2.1.4.- Distrito del Bosque Caducifolio de <i>Nothofagus pumilio</i> "lenga" y <i>N. antarctica</i> "ñire". En el borde oriental del Dominio, siendo su sector más seco.</p>
	<p>2.2.- Provincia Insular. Islas Malvinas y Georgias del Sur. 2.3.- Provincia de Juan Fernández. Isla volcánica Juan Fernández.</p>	

Está caracterizada por la presencia de los bosques de *Nothofagus*, en la parte continental de América y en Nueva Zelandia. Estos bosques están ausentes en las islas subantárticas y en el continente Antártico, donde la vegetación predominate es de líquenes y musgos y unas pocas plantas vasculares herbáceas.



Figura 6. Región Antártica y sus dominios. Dibujó J.L.Fontana.



Vegetación de las dunas costeras. Santa Teresita, Buenos Aires. Foto J.L.Fontana

LA FITOGEOGRAFIA ARGENTINA

Etimología del término "Fitogeografía": Proviene del griego «φυτον» (phyton), planta; «γεω»(geo), tierra; «γραφία» (graphia), describir.

Otros nombres: También conocida como Geografía botánica o Geobotánica.

Introducción

La Biogeografía es la disciplina que estudia a la distribución sobre el Planeta de los organismos (plantas y animales) y en el presente y en el pasado (Paleobiogeografía), las causas, la historia. La Fitogeografía es una subdivisión de la Biogeografía que se encarga del estudio particularmente de distribución de las plantas.

La cuestión es si usar Biogeografía o Fitogeografía cuando queremos llegar a establecer una cartografía de distribución de organismos, y establecer así las distintas regiones. Según explica Acedo (2008), "existe una tendencia, bastante generalizada, a utilizar el término fitogeografía, puesto que aunque plantas y animales forman parte de las biocenosis, son las plantas las que les confieren su peculiar aspecto. Teniendo esto en cuenta, ambos términos podrían considerarse sinónimos". Siguiendo esta opinión, tomaremos las plantas como organismos determinantes de las comunidades.

Trataremos la Fitogeografía de la Argentina, partiendo del trabajo base de Angel L. Cabrera (1975), considerando que hasta el presente es el trabajo más aceptado y completo existente, a pesar de las críticas hechas por algunos autores (Ribicich, 2002). Siguiendo numerosos trabajos posteriores, se agregaron modificaciones y nuevas sugerencias, en el ánimo de actualizar el trabajo original.

En Argentina se encuentran representadas la región Neotropical con tres dominios y 11 provincias (Tabla 6), y la región Antártica, con dos dominios y tres provincias (Tabla 7).

Un análisis histórico

Entre los trabajos generales referidos al continente, podemos mencionar a Cabrera y Willink (1980) quienes reúnen la información existente y aclaran límites biogeográficos para América Latina. Huber y Riina (edits., 1997) reúnen en un volumen el glosario fitoecológico para América del Sur en un intento de uniformizar la terminología fitogeográfica y biogeográfica. Más recientemente, Morrone (2001) señala relaciones entre regiones biogeográficas, presenta listas de sinónimos, y la distribución de plantas y principalmente de animales para América Latina y el Caribe.

Para Argentina, Grisebach en 1879 publicó el "*Symbolae ad Floram Argentinam*" sobre la flora del centro y NE de nuestro país. Antes, en 1872, había publicado el trabajo "*Die Vegetation der Erde*" donde menciona y describe el Dominio de las Pampas, siendo éste el primer comentario fitogeográfico para Argentina.

Ya en el siglo XX, Parodi publica el "*Ensayo Fitogeográfico del Partido de Pergamino*" (1930).

Lucien Hauman en 1935 publica su "*Esquisse Phytogéographique*" en el que incluye detalles sobre la "*Argentine subtropicale*" y presenta un mapa de provincias geobotánicas de todo el país. Posteriormente, aparece el trabajo de Cabrera (1953, 1958, 1971) con detalles de la fitogeografía argentina, publicado inicialmente en el Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. En 1976 el mismo autor presenta un trabajo más extenso y detallado, bajo el título "*Regiones fitogeográficas*" en el que

incluye tablas con datos climáticos, diagramas ombrotérmicos, y listas de especies que caracterizan las distintas comunidades vegetales.

Kurt Hueck en 1956 publica el trabajo "*Mapas fitogeográficos de la República Argentina*" resumiendo los distintos trabajos cartográficos hasta ese momento.

Angel L. Cabrera (1957) trata detalladamente la vegetación de la Puna argentina, describiendo comunidades vegetales, bioformas dominantes y un catálogo de especies coleccionadas.

En 1958 Morello publica el estudio de la Provincia Fitogeográfica del Monte con descripción de unidades de vegetación, datos sobre suelo y características del clima. El "*Esquema fitogeográfico de Misiones*" de Martínez-Crovetto (1963) fue el primer trabajo para una provincia del NEA; en él presentó lista de especies que caracterizan comunidades vegetales de los distintos distritos misioneros, además de la descripción de suelos y datos sobre el clima. Sayago (1969) analizó el N de la provincia de Córdoba desde el punto de vista fitogeográfico, con análisis de suelos y observaciones sobre el clima regional. Marlange (1974) presenta un trabajo sobre caracteres ecológicos del Chaco argentino, con datos sobre clima, suelo, geología, flora y vegetación. Morello & Adámoli (1974) describen las unidades de vegetación y los distintos ambientes para la provincia del Chaco. Para la vegetación andina del NOA, Ruthsatz (1977) analiza las unidades, su distribución con detalladas observaciones sobre parámetros climáticos en sitios con rigurosas condiciones, lo que dan al trabajo un valor adicional.

En 1982 se realiza el "*Primer simposio sobre Conservación de la vegetación natural*" en Tucumán, con la participación de especialistas que analizaron tipos de vegetación, la distribución de las unidades, estado de conservación, cultivos principales, áreas naturales y legislación vigente.

Boelcke, Moore & Roig (1985) analizan las comunidades vegetales en una transecta en la Patagonia austral (Santa Cruz) con consideraciones fitogeográficas, climáticas y geológicas.

Eskuche (1992) escribe sobre la fitosociología y distribución de pajonales mesófilos seminaturales del NEA y región pampeana y puntana, estableciendo un sistema jerárquico y tratando origen, fisonomía, aspecto y manejo.

Carnevali (1994) publica la "*Fitogeografía de Corrientes*", siendo ésta la segunda obra que comprende a una provincia del NEA, con la descripción de unidades de vegetación y listas de especies; una carta a escala 1:500.000 completan la publicación.

Roig & Martínez Carretero (1994) intentan hacer un esquema sinsistemático de las comunidades vegetales conocidas hasta ese momento.

En 1995, Martínez Carretero publica los resultados de sus trabajos en la Puna argentina, con consideraciones fitosociológicas y sugerencia de división en distritos, presentando un mapa detallado de distribución de taxa puneños.

Prado (1996) analiza la selva pedemontana de los Yungas desde el punto de vista florístico y fitogeográfico.

Fontana (1996) analiza los campos del S misionero, desde el punto de vista florístico, sindinámico y histórico.

En 1997 Gómez et al. presentan un primer borrador sobre ecoregiones argentinas, basándose en las 17 provincias biogeográficas de Cabrera y Willink. El documento inicial contiene mucha más información sobre áreas naturales y su estado de conservación que la publicación final de los mismos (Burkart et al., 1999).

Roig (1998) escribe sobre la vegetación de la Patagonia. Un mapa ilustra la descripción de las unidades que agrupa en bosques, estepas, turberas y vegas, vegetación criófila y del litoral marino. Agrega además un esquema fitogeográfico y uno fitosociológico de la Patagonia.

A partir de 1991, el Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente publica una serie de informes sobre inventarios de bosques nativos. La serie se inicia con el trabajo realizado en la Región Chaqueña, en el que se tratan la zonificación, el aprovechamiento económico y la población. Continuó con el inventario de la Selva misionera (Alvarez et al., 2001) en el que se resumen el medio físico, el biológico, incluyendo la población humana que influye sobre la selva. Superficie, estado de conservación, explotación y el análisis por estrato forman parte de este detallado informe.

Brown et al. (2001) tratan el ambiente físico, la biogeografía, plantas y animales, el uso de la tierra y la conservación de los Yungas.

Una cartografía de los bosques nativos en Argentina fue presentada por La Rocca (coord., 2002). En el impreso figuran superficies de las unidades ubicadas según región fitogeográfica.

Carnevali (2003) trata el entorno fitogeográfico de los Esteros del Iberá.

Bertiller et al. (2004) escriben sobre aspectos estructurales y funcionales de la vegetación y el suelo en el Monte Chubutense.

La Biogeografía de regiones áridas y semiáridas en el W argentino entre los paralelos 35 y 39° S es tratado por Páez et al. (2004), relacionando condiciones climáticas con patrones de vegetación, en una región que comprende parte del Monte y parte de la Patagonia.

Martínez Carretero (2002, 2004) propone la nueva Provincia Fitogeográfica de la Payunia, para el S de Mendoza, N de Neuquén hasta el W de la Pampa, con datos florísticos y fitogeográficos que apoyan la idea.

Méndez et al. (2006) estudiando la vegetación del Parque provincial Aconcagua (altos Andes mendocinos) establece un nuevo distrito para la provincia Altoandina.

Morelo et al. en 2012 reunen la información de "... *los diversos elementos que caracterizan cada una de las grandes unidades espaciales...*" describiendo ecorregiones y complejos de ecosistema presentes en el país.

Apodaca et al. (2015) presentan una regionalización biogeográfica de la Argentina, dentro de un "*contexto de biomas (ecorregiones) de manera que la historia (a través de la fitogeografía) y la ecología (a través de los biomas) estén presentes...*" como lo afirman los autores.

Hechem et al. (2015) estudiaron los patrones de distribución de plantas vasculares de la provincia Patagónica, para contribuir a su regionalización biogeográfica.

Martínez Carretero et al. (2016) presentan un mapa de unidades sintaxonómicas y regiones fitogeográficas siguiendo básicamente el esquema de Cabrera (1976) con las modificaciones de autores posteriores sobre determinadas regiones.

Guerrero et al. (2018) analizan el sistema fluvial del río de La Plata para aclarar si el corredor pertenece a la región Paranaense o debe asimilarse a otras provincias fitogeográficas, tomando como referencia trepadoras y epífitos.

Oyarzabal et al. (2018) presentan un "*mapa fisonómico-florístico de la vegetación espontánea de la Argentina que muestra la heterogeneidad dentro de provincias fitogeográficas*". En este mapa los autores representan 50 unidades de vegetación a manera de subdivisiones de las provincias fitogeográficas reconocidas.

Regiones, Provincias y Distritos

A continuación se describen los dos reinos o regiones representados en Argentina, conjuntamente con los dominios, sus provincias fitogeográficas y distritos.

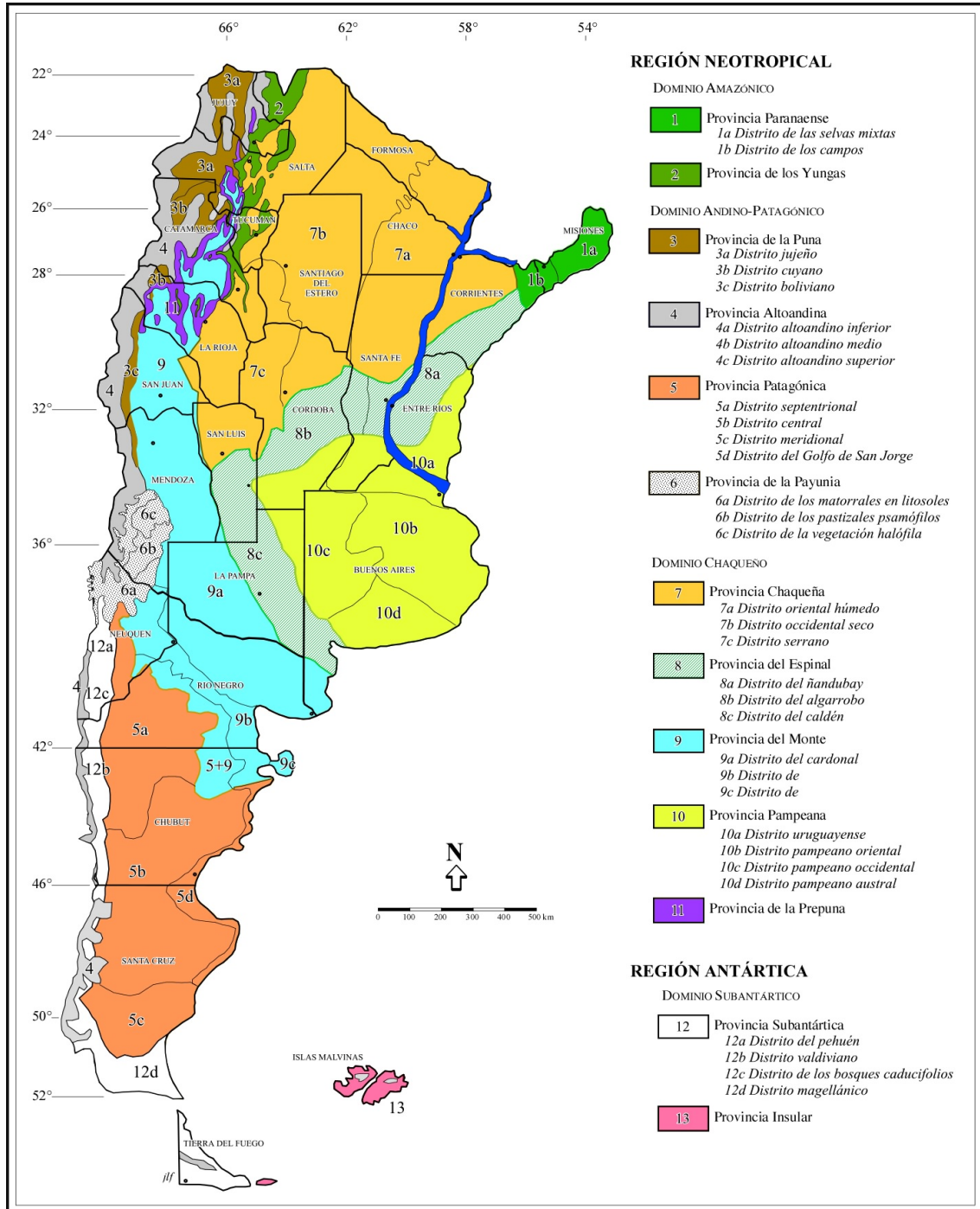


Figura 7. Provincias fitogeográficas argentinas. Mapa basado en distintos autores: Cabrera (1976), con modificaciones de límites, según Vervoort (NOA, 1982), Carnevali (Corrientes, 1994), Roig (Patagonia, 1998), Brown et al. (Yungas, 2001) y Martínez Carretero (Payunia, 2002, 2004; Puna, 2005); Martínez Carretero et al. (2015).

Tabla 8. Síntesis de las regiones, dominios y provincias fitogeográficas representadas en Argentina.

Región	Dominio	Provincia
REGIÓN NEOTROPICAL	1-DOMINIO AMAZÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> • Prov. Paranaense • Prov. de los Yungas
	2-DOMINIO CHAQUEÑO	<ul style="list-style-type: none"> • Prov. Prepuneña • Prov. Chaqueña • Prov. del Monte • Prov. Espinal • Prov. Pampeana
	3-DOMINIO ANDINO-PATAGÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> • Prov. Puneña • Prov. Altoandina • Prov. Patagónica • Prov. de la Payunia
REGIÓN ANTÁRTICA	4-DOMINIO SUBANTÁRTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Prov. Subantártica • Prov. Insular
	5-DOMINIO ANTÁRTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Prov. Antártica



Chaco serrano de Catamarca, cercanías de la ciudad capital. Foto J.L.Fontana

REGION NEOTROPICAL

Comprende el Extremo S de América del Norte, América Central, Antillas, Galápagos, América del Sur, a excepción del extremo S de la Patagonia (bosques subantárticos).

DOMINIO AMAZONICO

Distribución del dominio en América.

Comprende el área de vegetación tropical selvática del Caribe, de América Central y América del Sur: la Selva Amazónica, la Mata Atlántica (Selva paranaense), las Yungas y Selvas de los valles de inundación de los grandes ríos de la cuenca del Río de la Plata. Incluye también el Cerrado y los Campos en Brasil, Argentina, Bolivia y Paraguay.

Distribución del dominio en Argentina.

Comprende las Provincias Fitogeográficas Paranaense (NEA) y de los Yungas (NOA).

La Provincia Paranaense

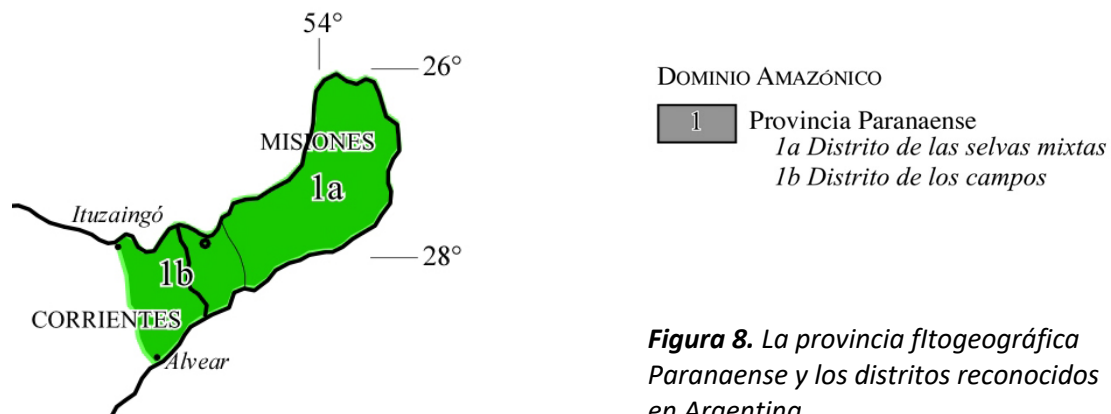
Cabrera & Willink, 1973; Cabrera, 1976.

Sinónimos:

Formación de Misiones. Holmberg, 1898. / Provincia de las Selvas y Sabanas de Brasil Austral. Hauman, 1931. / Área del Bosque Subtropical de Misiones. Parodi, 1934. / Provincia de Misiones. Castellanos & Pérez-Moreau, 1944. / Área de la Selva de Misiones. Parodi, 1945. / Provincia Subtropical Oriental. Cabrera, 1951, 1953. / Provincia Paranense. Cabrera, 1971. / Provincia de la Selva Brasileña. Udvardy, 1975. / Provincia de las Selvas. Morrone, 1999. / Provincia del Bosque Paranaense. Morrone, 2001. / Subregión Pediplano del Paraná. Rodríguez & Silva, 2018. / Subregión Serranías y Mesetas. Rodríguez & Silva, 2018.

Distribución

En Sudamérica la Provincia Paranaense se extiende por el SE de Brasil, el W de la Serra do Mar hasta el centro del estado de Rio Grande do Sul, por el E de Paraguay, y el NE de Argentina. **En Argentina** comprende la totalidad de la provincia de Misiones y el NE de la provincia de Corrientes, con dos distritos reconocidos: el de los Campos y el de las Selvas Mixtas. Para algunos autores (Cabrera, 1976), se continúa en el corredor de los ríos Paraná y Paraguay, hasta el Delta.



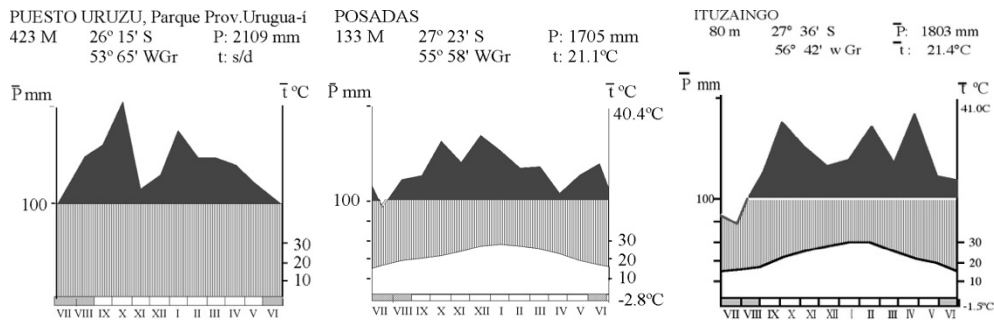


Figura 9. Diagramas ombrotérmicos de localidades de la Provincia Paranaense.

Clima

Subtropical húmedo a perhúmedo. Las precipitaciones medias anuales varían entre 2200 mm en el E de Misiones a 1800 mm en Ituzaingó (Corrientes). Las temperaturas medias anuales oscilan entre 20 y 22°C. Es posible la ocurrencia de heladas en toda la región, incluso ocasionalmente puede nevar en el extremo NE (las mayores alturas de la Sierra Central).

Topografía

El centro y N de la provincia de Misiones muestra un paisaje caracterizado por sierras bajas, que alcanzan una altura de 800 msnm en Bernardo de Irigoyen, desde el relieve relativamente suave en el S, hasta un relieve accidentado en la Sierra Central misionera, tanto en el centro como en el N de la provincia. En el S de Misiones y NE de Corrientes las sierras se diluyen en lomadas más suaves con algunos cerros que destacan en el paisaje (cerro Santa Ana, Cerro Azul, entre otros).

La vegetación predominante

La mayor parte de la provincia de Misiones está cubierta por selva. Por el S de Misiones y el NE de Corrientes se extienden los "campos", un mar de pastos salpicados por isletas de bosque. Estos dos sectores bien diferenciados dan lugar a los distritos de las Selvas mixtas y de los Campos.

Distrito de las Selvas Mixtas

La selva de *Nectandra angustifolia* y *Parapiptadenia rigida* es la vegetación característica en los suelos rojos del centro y N de la provincia. Unas 50 especies de árboles altos, 30 de árboles bajos, 40 de arbustos, 75 en el estrato herbáceo, 55 de trepadoras y unas 80 de epífitos viven en esta selva (Eskuche, 1986). En el Parque Nacional Iguazú aparece entre los árboles sobresalientes el "palo rosa" (*Aspidosperma polyneuron*) y entre los árboles de menor porte *Euterpe edulis*, el "palmito". Hacia el centro E y el NE de la provincia, la selva contiene las grandes araucarias o pino Paraná (*Araucaria angustifolia*) que dan una fisonomía particular al paisaje, destacando claramente del resto de las especies. En el valle inundable del río Iguazú crece el Bosque ripario de *Copaifera langsdorffii* en el que se encuentran frecuentemente *Handroanthus albus* (lapacho amarillo), *Apuleia leiocarpa* (grapia), *Roupala montana v. brasiliensis*, *Inga affinis* (ingá) y *Erythrina crista-galli* (ceibo). Durante las crecientes, el bosque permanece inundado.



Figura 10. Sierra de Misiones. Salto encantado. Foto J.L.Fontana.

Distrito de los Campos

Comprende el S de la provincia de Misiones, y NE de la provincia de Corrientes, extendiéndose desde una línea que une las localidades de San Ignacio, L.N.Além y San Javier en Misiones, hasta una línea que une las localidades de Ituzaingó y Alvear en Corrientes. Restos de bosque y de isletas de bosque en medio de los pajonales en un relieve de suaves ondulaciones, dan lugar a los "campos", también presentes en el NE correntino (Fontana, 1996, 2018).

Al S del paralelo 27°S el paisaje está caracterizado por comunidades de pajonales mesófilos semi-naturales con predominancia del "espartillo" *Elyonurus muticus* en los suelos playos y de la "flechilla" *Aristida jubata* en suelos rojos profundos, y por pajonales y pastizales higrófilos en las depresiones inundadas permanentemente (manantiales) o en forma temporaria, donde *Panicum prionitis*, *Andropogon lateralis*, *Sorghastrum spp.* y *Hypogynium virgatum* son las especies que caracterizan las distintas comunidades.

La vegetación arbórea de este distrito está formada por el Bosque de urunday (*Astronium balansae*) y canela (*Helietta apiculata*), que crece tanto en suelos profundos como playos con roca aflorante. Ejemplares de urunday de distintas edades crecen dispersos o agrupados en el espartillar, como avanzada del bosque.

En la provincia de Corrientes, los "campos" con extensos flechillares de *Aristida jubata* en los suelos rojos, espartillares y paja colorada en los suelos arenosos entran en contacto con las lagunas y esteros y con fragmentos de un bosque chaqueño (Eskuche, 1984).



Figura 11. Distrito de los Campos (Loreto, acceso a ruinas jesuíticas. Prov. de Misiones). Foto J.L.Fontana.

Conservación

En los últimos años, en el centro y N de la provincia de Misiones, la extensión de la selva se redujo considerablemente como consecuencia de la explotación de especies nativas y el destino de grandes superficies a la forestación con coníferas exóticas, entre ellas, *Pinus elliottii* y *P.taeda*, y en menor grado con la nativa *Araucaria angustifolia*.

En los Campos, la agricultura se concentra principalmente en la zona de suelos rojos, con cultivos de té y yerba mate (departamentos San Ignacio y Apóstoles), caña de azúcar y soya (principalmente al E de la región: departamento San Javier), maíz y mandioca. Cítricos (limoneros y naranjos principalmente) son plantados en los departamentos Apóstoles y Concepción. En NE correntino la forestación es la principal causa de destrucción de los campos. El reemplazo de los pajonales de *Aristida jubata* por pasturas artificiales es una práctica corriente en los departamentos misioneros de Capital, en parte del departamento Candelaria y en los suelos rojos del NE de Corrientes. Tala y quema redujeron la superficie del bosque que hoy subsiste en forma de restos en sitios de difícil acceso (p.ej. en las laderas del Cerro Santa Ana), en parcelas de propiedad fiscal y a lo largo de arroyos.

Áreas de conservación en la Selva Paranaense.

Áreas reconocidas de carácter internacional: Reserva de la Biósfera Yabotí (236313 ha).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parque Nacional Iguazú, La Reserva Natural Estricta San Antonio y el Monumento Natural Yaguareté.

Áreas Provinciales: Misiones posee 70 áreas de conservación, de las cuales, 21 son parques provinciales. En la provincia de Corrientes se encuentran dos áreas de conservación en la zona Paranaense (Isla Apipé Grande y Reserva Santa María).

La Provincia de los Yungas

Cabrera & Willink, 1973; Cabrera, 1976.

Sinónimos:

Formación Subtropical. Holmberg, 1898. / Provincia de la Selva Tucumano-Boliviana. Hauman, 1931. / Área de la Selva Tucumano-Boliviana. Parodi, 1934. / Provincia Subtropical Occidental. Cabrera, 1951, 1953. / Subregión de las Selvas Tucumano-Bolivianas. Hueck, 1957. / Área de la Selva Tucumano-Oranense. Ragonese, 1967. / Provincia de la Yunga. Cabrera, 1971. / Centro de las Yungas. Müller, 1973. / Dominio de los Andes Ecuatoriales. Ab'Sáber, 1977. / Área de las Yungas. Coscarón & Coscarón-Arias, 1995. / Región de las Yungas. vHuber & Riina, 1997. / Provincia Yungeniana. Rivas-Martínez et al., 2011.

Observación: En este trabajo se emplea el término Yungas en masculino, tal como se usa en Bolivia, siguiendo a Prado (1996). Yungas proviene del quéchua; significa "valle cálido".

Distribución:

La Provincia se extiende por la zona central de Perú, por el oriente de los Andes de Bolivia (departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz), hasta el N de La Rioja, en Argentina, por las laderas montañosas de la Precordillera.

Distribución en Argentina

Se extienden por las laderas montañosas en el NW argentino. Formando una estrecha franja, desde el NW de Salta (22°S) y E de Jujuy y una zona discontinua desde centro de Salta, centro de Tucumán y E de Catamarca, hasta el N de La Rioja (29°S), presentando una longitud de 600 km en sentido N-S, y menos de 100 km de ancho de E-W.

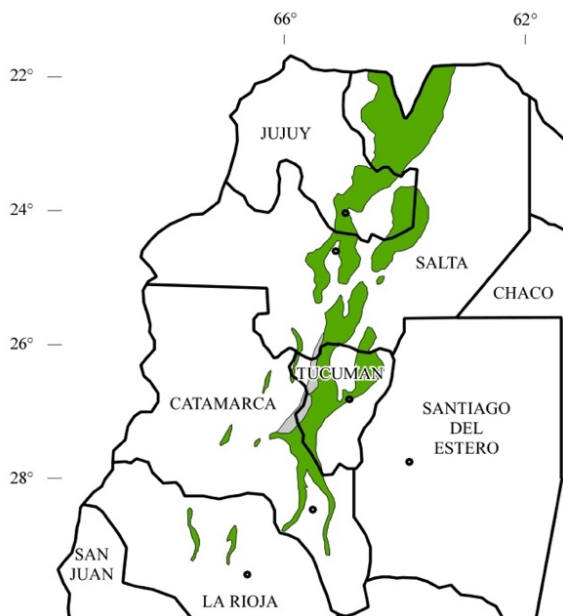


Figura 12. La Provincia Fitogeográfica de los Yungas.

Abarca aproximadamente unas 5.200.000 de hectáreas en territorio argentino. Las áreas que tradicionalmente fueron ubicadas dentro de las selvas de montañas o Yungas, han sido denominadas como "Yungas en sentido estricto" y ocupan una superficie de 2.700.000 ha. aproximadamente, (Brown et al; 2002).

Clima

Subtropical, con una estación seca de junio a noviembre (Brown et al., 2001). También varía con la altura, desde húmedo y cálido al pie de la Precordillera, a húmedo y templado en las mayores alturas. Un relieve muy variable, determina una gran variación en las temperaturas y las precipitaciones. Las precipitaciones son principalmente estivales, con registros anuales promedio entre 800 y 2500 mm.

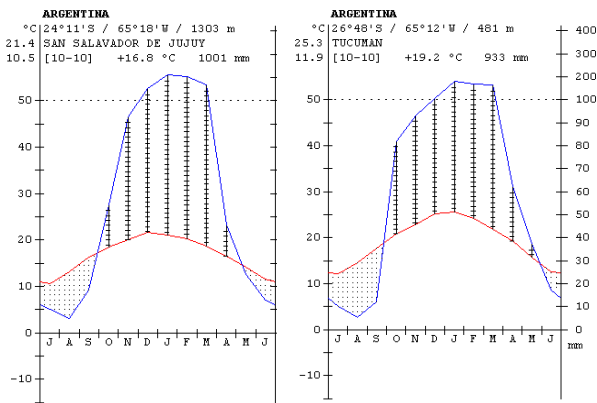


Figura 13. Diagramas ombrotérmicos de dos localidades de la región de los yungas. De www.globalbioclimatics.org

Topografía

Las selvas de montaña que caracterizan los Yungas, con pastizales en las cumbres, se extienden sobre un relieve montañoso que alcanza los 3000 msnm. Al pie de la montaña se encuentran llanuras de extensión variable, suavemente onduladas.

La vegetación

El relieve, con laderas que se encuentran entre 300 y 3000 msnm, determina una gran variedad de ambientes. A distintas alturas se presentan distintas formaciones vegetales, desde la selva basal al pie de la montaña, las selvas de las laderas a mayor altitud, los bosques y pastizales en altura. La vegetación dominante es la selva nublada, con predominancia de árboles caducifolios, que se desarrolla en las laderas. La selva de transición se ubica al pie de las laderas, en las que especies de los Yungas se entremezclan con especies del Chaco. A mayor altura se encuentra el bosque montano, con reducido número de especies, y luego los pastizales de altura, donde las temperaturas son menores y el período de vegetación más corto.

Esta selva del NOA se relaciona con la Selva de Misiones por la presencia de géneros comunes como *Nectandra* (laurel), *Ocotea* (laurel), *Cedrela* (cedro) y *Jacaranda* entre otros. En cambio, *Phoebe* (laurel de la falda), *Alnus* (aliso del cerro), *Juglans* (nogal) y *Tipuana* (tipa) son géneros exclusivos de esta provincia.

Se consideran tres distritos: el Distrito de las selvas de transición, el Distrito de las selvas montanas y el Distrito de los bosques montanos.

Distrito de las selvas de transición

También conocida como Selva Pedemontana. Ocupa las llanuras al pie de la montaña, entre los 300 y 700 msnm, formando una faja entre el Chaco xerofítico y las Selvas montanas. Se encuentra entre Pocitos (Bolivia) y Orán, laderas orientales de la Sierra de Santa Bárbara, Sierra Centinela y Maíz Gordo; en Jujuy sigue por el valle de Lerma; en Salta por Metán y Rosario de la Frontera; y en Tucumán en el pie del Aconquija. Con menor precipitación que en los otros distritos (600 a 1000 mm), en este se encuentran

dos comunidades terminales, la Selva de *Calycophyllum multiflorum* y *Phyllostylon rhamnoides*, palo blanco y palo amarillo; y la selva de *Tipuana tipu* y *Enterolobium contortisiliquum*, la tipa y el timbó o pacará, separadas por profundos valles transversales por los que ingresa vegetación del Chaco seco.

La Selva de palo blanco y palo amarillo se extiende en la parte N de los Yungas, entre el límite internacional y San Pedro (Jujuy). Es una selva con árboles que alcanzan los 30 m de altura, con abundancia de trepadoras y epífitos. Unas 11 especies de árboles altos, unas 20 de árboles bajos, numerosos arbustos y hierbas forman parte de esta comunidad.

La Selva de tipa y pacará se extiende en el S de Salta y Tucumán. Los pocos restos existentes muestran una selva donde la tipa, el timbó y el cebil (*Anadenanthera colubrina* v. *cebil*) son los árboles altos que integraron la comunidad. Parece ser una versión empobrecida de la selva anterior. Árboles bajos, numerosas hierbas y lianas también formaron parte de esta comunidad, hoy en su mayor parte reemplazada por cultivos (caña de azúcar, tabaco, porotos, ajíes, y actualmente el ingreso de la soja).



Figura 14. Selva de los Yungas en la Quebrada de los Sosa (Tucumán). Foto J.L.Fontana.

Distrito de las Selvas montanas

Se extiende por las laderas orientales entre los 700 y 1500 msnm desde el límite con Bolivia hasta Catamarca y La Rioja.

Se caracteriza por estar la mayor parte del año cubierta por las nubes, por lo que también se la conoce como selva nubosa, selva nublada o nuboselva. Las precipitaciones no superan los 1500 mm, pero hay un adicional proveniente de la condensación.

Esta selva presenta un estrato de árboles altos que supera los 30 m de altura y en el que crecen *Cinnamomum porphyrium*, *Cedrela lilloi*, *Parapiptadenia excelsa*, *Amburana cearensis* y *Blepharocalyx salicifolius*; es común también el nogal *Juglans australis*. Un estrato de árboles bajos alcanza los 20 m de altura, con especies de los géneros *Prunus*, *Fagara*, *Ilex*, *Celtis*, entre otros.

El estrato de arbustos, entre 2 y 4 m de altura contiene bambúseas, Piperáceas, Malváceas y Solanáceas. Son numerosas las trepadoras, con unas 40 especies. Presenta un estrato herbáceo con muchas especies. Los epífitos son abundantes con criptógamas, helechos, bromeliáceas, cactáceas, piperáceas y orquídeas. En el N aparece el helecho arborescente *Nephelea incana*, entre 1000 y 1200 m de altura. La roca aflorante está generalmente cubierta por musgos.

Distrito de los Bosques montanos

Los Bosques montanos se encuentra en laderas orientales, entre 1000 y 2400 msnm, se encuentran los bosques de menor altura y con menor diversidad. Las precipitaciones varían entre 1500 y 2000 mm anuales.

Según Cabrera (1976) tres comunidades de bosques crecen en estas laderas: el bosque de *Podocarpus acuminata* (pino del cerro), el bosque de *Alnus acuminata* (aliso del cerro) y el bosque de *Polylepis australis* (tabaquillo o queñoa). En cada uno de ellos, la especie dominante está acompañada por las otras. A mayor altura estas mismas especies tienen un menor desarrollo, incluso presentan un crecimiento achaparrado, y cerca de las cumbres son reemplazadas por los pastizales de altura.

Los Bosques de pino del cerro se encuentran entre los 1000 y 1700 msnm, distribuidos en toda la región, pero con la mayor superficie en la provincia de Jujuy. Junto al pino del cerro crecen el nogal y el aliso del cerro, arbustos y frecuentemente musgos y hepáticas.

Los Bosques de aliso se encuentran entre los 1400 y 2100 msnm. Se trata de una comunidad con un estrato alto que alcanza los 8-9 m de altura, formado casi exclusivamente por *Alnus acuminata*, una especie caducifolia. El pino del cerro y el tabaquillo aparecen como integrantes secundarios, aislados, en este bosque, así como algunas especies de la selva que aquí alcanzan el límite superior de distribución. Muchos arbustos forman un estrato por encima de las hierbas, éstas últimas abundantes en número de ejemplares y especies. Como en el bosque anterior, también aquí son frecuentes musgos y hepáticas en el suelo y los troncos.

Los bosques de tabaquillo (*Polylepis*) crecen sobre las laderas, entre 1900 y 2300 msnm, caracterizados por este árbol bajo de no más de 5-6 m de altura, cuyo crecimiento se reduce a mayor altitud, formando troncos de crecimiento tortuoso en zona protegidas del viento y del fuego, en quebradas más húmedas.

Pastizales de neblina

Por encima de los Bosques de aliso y mezclado con Bosques de *Polylepis* y ejemplares aislados de "pino del cerro", se encuentran las praderas de montaña, desde aproximadamente los 2400 y hasta los 3500 msnm, a partir de los cuales aparecen elementos de la Puna. Muy ricos en especies, estos pastizales presentan un llamativo aspecto por sus flores durante la época estival lluviosa. Numerosas gramíneas (Poáceas), compuestas (Asteráceas), Lamiáceas, Verbenáceas y Gentianáceas integran las comunidades. Algunas plantas arbustivas, también forman parte de su composición florística.

Con frecuencia la neblina cubre estos pastizales; de ahí el nombre de la formación vegetal. Poca superficie de estos pastizales de altura integran áreas de conservación; es la comunidad vegetal de los Yungas menos estudiada. Sometidos con frecuencia a las quemadas de origen humano con el objeto de obligar al rebrote, también es una de las causas que evita su lignificación.



Figura 15. Distrito de los prados montanos y pastizales de altura de las Yungas. Prov. de Catamarca, Sierra de Ambato. Fotografía de Gonzalo Martínez.
© <http://paisajesdecataamarca.blogspot.com.ar/>

Conservación

A pesar de la superficie relativamente reducida de esta provincia en nuestro país, reúne una alta diversidad. El principal problema que enfrenta la región es la deforestación, desmanejo que ya comenzó hace muchas décadas, para la utilización de la madera y el destino del suelo a cultivos en gran escala de caña de azúcar y tabaco, bananales y citrus. Lamentablemente, una de las áreas más perjudicadas son las selvas de Pedemontana, el sector más bajo de las Yungas, donde más del 90% de la superficie original fue transformada en extensos cultivos de caña de azúcar y plantaciones de soja.

En algunos sectores de los Yungas, principalmente al N de la región, la construcción de gasoductos determinó un fuerte impacto sobre la selva. Las áreas bajo protección sufren el proceso de insularización por acción continua de la deforestación en sus entornos. Catorce son las áreas protegidas existentes, entre Parque y reservas nacionales y provinciales (Brown et al, 2002).

Actualmente también en algunos sectores de las Yungas, como el Parque Nacional Calilegua, se vieron afectados por los incendios ocurridos en los meses de septiembre y octubre de 2020. Por otra parte, cabe destacar la ausencia de humedales en las áreas protegidas, a excepción del Parque Provincial Pintascayo y las lagunas de Parque Provincia Potreros de Yala.

Cuatro parques nacionales, Calilegua (Jujuy), Baritu (Salta), El Rey (Salta) y los Alisos que integra el Parque Nacional Aconquija (Tucumán), con una superficie cercana a las 203.000 ha, protegen apenas 7 % de la superficie total.

Otras áreas están también bajo protección como el Parque Biológico San Javier (Univ. Nac. de Tucumán), la Quebrada del Portugués (Tucumán, propiedad del Ejército), Reserva Los Sosa en la quebrada del mismo nombre (Tucumán) y el Potrero Lagunas de Yala (Jujuy).

La Reserva de Biósfera de las Yungas entre los Parques Nacionales Baritú y Calilegua, protege la zona mejor conservada de esta nuboselva.

Otras áreas protegidas existentes en los Yungas: Reserva Provincial Acambuco, Reserva Nacional El Nogalar de Los Toldos, Reserva Provincial Aguas Chiquitas, Parque Universitario Sierra de San Javier, Reserva Provincial Quebrada del Portugués, Reserva Provincial La Florida, Parque Nacional Campo de los Alisos, Reserva Provincial Santa Ana (Brown et al., 2022).



Figura 16. Yungas en la ladera de la montaña. Ruta 9, entre Jujuy y Salta. Foto J.L.Fontana



Figura 17. Reserva Potreros de Lagunas de Yala, Provincia de Jujuy. Foto J.L.Fontana.

Áreas de conservación en los Yungas (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Reserva de la Biosfera Yungas (en Salta y Jujuy).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parques nacionales Calilegua (Sierras de Calilegua, Jujuy), Baritú (al NW de Salta), El Rey (Salta), Los Cardones (SW de Salta), Campo de los Alisos (Tucumán).

Áreas Provinciales: Jujuy (2), Salta (10), Tucumán (9).

DOMINIO CHAQUEÑO

Distribución del Dominio en Sudamérica

Ocupa un área disyunta, con una zona en el NE del Brasil, y otra que abarca gran parte del centro N de Argentina (59%), parte del Paraguay (23%), Bolivia (13%) y Brasil (5%).

Distribución del dominio en Argentina

Comprende las Provincias Fitogeográficas Chaqueña, del Monte, Espinal, Pampeana y Prepuneña.

La Provincia Chaqueña

Castellanos & Pérez-Moreau, 1944; Cabrera, 1951, 1971; Cabrera & Willink, 1973; Cabrera, 1976.

Sinónimos:

Formación del Chaco, Holmberg, 1898 / Área de los Bosques y Sabanas Subtropicales, Hauman, 1920 / Región del Gran Chaco, Shannon, 1927 / Provincia de los Bosques y Sabanas del Chaco, Hauman, 1931 / Área del Parque Chaqueño, Parodi, 1934 / Distrito Subtropical, Cabrera & Yepes, 1940 / Área del Bosque Chaqueño, Bölcke, 1957 / Región Chaqueña, Hueck, 1957 / Dominio Subtropical, Ringuet, 1961 / Área del Gran Chaco, Sick, 1969 / Parque Chaqueño, Ragonese & Castiglioni, 1970 / Centro del Chaco, Müller, 1973 / Provincia del Gran Chaco, Udvardy, 1975 / Dominio del Chaco Central, Ab'Sáber, 1977 / Área del Chaco, Haffer, 1985 / Provincia del Chaco, Morrone, 2001, 2014, 2017 / Provincia de los Grandes Ríos, López et al., 2008.

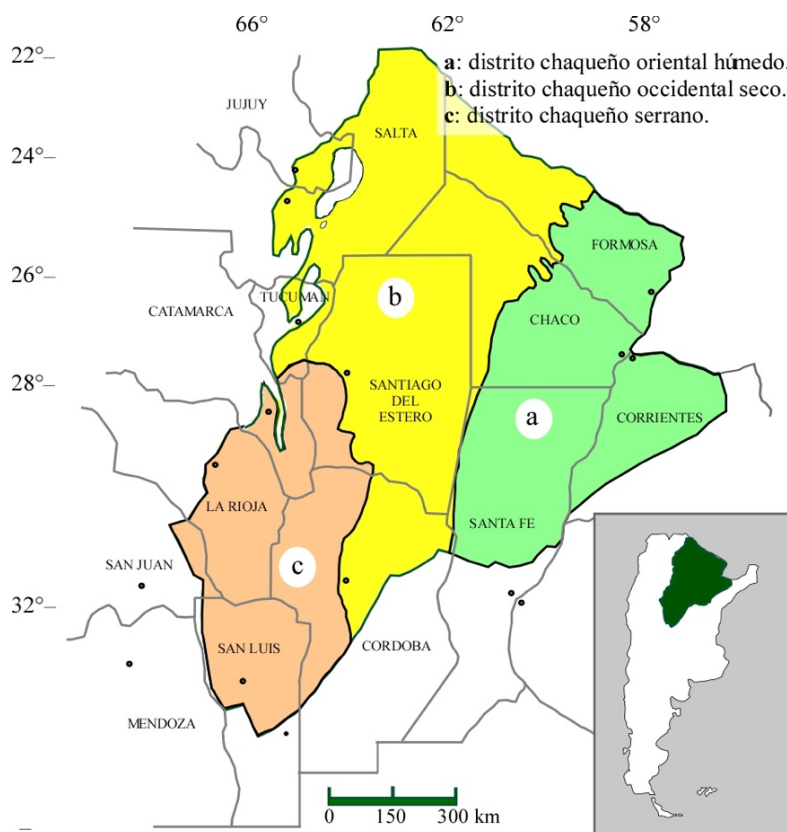


Figura 18. La Provincia Fitogeográfica Chaqueña y sus distritos en Argentina.

Distribución en Sudamérica

Desde Mato Grosso do Sul, SE de Bolivia, W y centro de Paraguay y centro de Argentina, hasta el W y N de Córdoba.

Distribución en Argentina

Comprende el N de la Argentina, hasta Córdoba, San Luis y Santa Fe en el S, y desde el pie de la Cordillera en el W, hasta el NW de Corrientes.

Superficie

Es una extensa planicie de unos 1000 km de ancho, con llanuras y sierras bajas y una leve pendiente en el sentido W a E. La altitud va desde 40 msnm hasta los 2300 msnm.

Clima

Es un clima continental, con lluvias estivales; los promedios anuales oscilan entre 1200 mm en el E (Chaco húmedo de Corrientes), hasta 500 mm en el W (Chaco seco). En el oriente de la provincia fitogeográfica no hay estación seca, mientras que en occidente las lluvias están concentradas en el verano.

Las temperaturas medias anuales varían entre 20° y 23°C. Es de destacar que en esta provincia se encuentra el polo de calor de América del Sur, con centro en la región de Rivadavia, Salta (Prohaska, 1959).

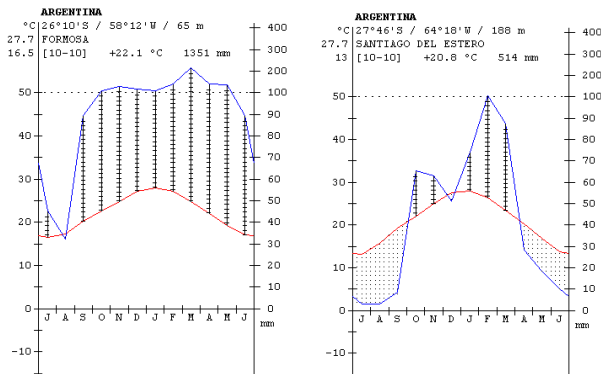


Figura 19. Diagramas ombrotérmicos de dos localidades de la región chaqueña.
De: www.globalbioclimatics.org

La vegetación predominante

La vegetación predominante es el Bosque xerófilo con distintas gradaciones, desde húmedo con quebracho colorado y urunday en el E, hasta el bosque seco del W.

Las especies características del bosque son los quebrachos (*Schinopsis* spp.), el guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), palo borracho (*Ceiba insignis*), algarrobos (*Prosopis* spp.), entre las especies arbóreas; además son características las bromeliáceas terrestres (géneros *Bromelia*, *Dyckia* y *Deinacanthum*) y numerosas cactáceas (*Opuntia*, *Eriocereus* y *Cleistocactus*). Hacia el W a medida que disminuyen las precipitaciones, aumenta la predominancia de árboles con madera dura. Donde distintos factores eliminaron la vegetación natural original, se establecieron "pampas" con pajonales de *Elyonurus muticus* a los que a veces se superponen palmares de *Butia yatay*; los cañaverales húmedos ocupan las depresiones. Se reconocen tres distritos:

- Distrito Oriental húmedo con *Schinopsis balansae*, el quebracho colorado chaqueño,
- Distrito Occidental seco con *Schinopsis lorentzii*, el quebracho colorado santiagueño,
- Distrito Serrano con *Schinopsis marginata*, el orcoquebracho.

El distrito oriental húmedo

Bosques y esteros del Chaco húmedo (incluye los Esteros del Iberá).

Con más de 12 millones de ha, sus límites no están claros por lo que la superficie varía según los autores, hasta un máximo de 200.000 km² (Ginzburg & Adámoli, 2005). Se extiende por el E de Formosa y de Chaco, N de Santa Fe y NW de Corrientes. Los denominados Bajos Submeridionales del N de Santa Fe están incluidos en este distrito, considerados como un subdistrito. Fuera de los límites del país, continúa hasta el centro de Paraguay (Cabrera, 1976).

El paisaje regional muestra un mosaico de vegetación donde se intercalan restos del bosque y isletas con pajonales que ocupan grandes extensiones, sobre todo en lomadas y bajos inundables. Tradicionalmente utilizadas con fines ganaderos, las comunidades de pajonales y pastizales mesófilos fueron creciendo en extensión a expensas de los bosques, por quema y tala, extracción de leña, postes y madera de los quebrachales (Fontana, 2018). Presenta una pendiente muy suave hacia el E. La débil inclinación NO-SE determina que una serie de ríos desemboquen en el Paraná y Paraguay, entre ellos, los ríos Pilcomayo y Bermejo (Ginzburg & Adámoli, 2005).

El clima es subtropical húmedo. La frecuencia e intensidad de las precipitaciones disminuyen en el sentido E-O, con valores máximos en el E, alcanzando medias anuales superiores a 1200 mm; en el W de la región con unos 750-800 mm anuales. El período de lluvias se extiende de octubre a abril (Ginzburg y Jorge Adámoli, 2005).

Las medias térmicas anuales son de 23° C en el límite N, y de 20°C en el S. Las máximas absolutas registradas fueron de 44°C y las mínimas de -4°C.

La vegetación natural es el Bosque de *Schinopsis balansae* (quebracho colorado) y *Astronium balansae* (urunday) con *Cordia americana* (guayaibí), *Handroanthus heptaphyllus* (lapacho), a los que se agregan en el E de Formosa y Chaco, *Phytolaca dioica* (ombú), *Caesalpinia paraguarienses* (guayacán), *Prosopis kuntzei* (itín) y *Diplokeleba floribunda* (urunday blanco) entre otros. Estos bosques, de característica semixerófila, con árboles caducifolios, están en terrenos altos e intermedios, no inundables.

Entre el bosque de quebracho colorado y lapacho y la sabana con palmeras, se encuentra el Algarrobal o también llamado Monte bajo, formado por árboles de menor porte y arbustos. Con predominio de algarrobo blanco (*Prosopis alba*), algarrobo negro (*Prosopis algarobilla* var. *nigra*), churquis (*Acacia caven*), tusca o aromito (*Acacia aroma*), ñapinday (*Acacia bonariensis*), garabatos (*Acacia praecox*), y acompañados por tala (*Celtis iguanaea*), molles (*Schinus* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*), membrillo de monte (*Capparis tweediana*), quebrachillo (*Acanthosyris spinescens*), palo cruz (*Tabebuia nodosa*), niño rupá (*Aloysia gratissima*), entre otros. El estrato herbáceo es muy denso con cardos (*Bromelia serra* y *Aechmea distichantha*), doradilla colorada (*Cheilanthes tweediana*) y algunas cactáceas. Próximos al eje fluvial de los ríos Paraguay y Paraná aparece el caranday (*Copernicia alba*) en su transición hacia las sabanas gramíneas.

Estos bosques cuándo son degradados por acción antrópica y abandonados, comienzan una etapa de sucesión ecológica secundaria, es decir en un proceso de repoblamiento o regeneración, dando origen a una formación arbóreo-arbustiva muy intrincada, denominada localmente "Fachinal". Conformada por especies muy espinosas comunes en los montes bajos originales, que aquí se vuelven invasoras. Las especies más frecuentes del fachinal son los garabatos (*Senegalia praecox*), aromitos o churquis (*Acacia caven*), tala (*Celtis iguanaea*) y quebrachillo (*Acanthosyris spinescens*); con un denso sotobosque de bromeliáceas, cactáceas junto a terófitos, geófitos y hemicriptófitos (Alberto, 2006).

Pajonales de *Elyonurus muticus* (espartillo) ocupan las abras dentro del bosque y los pajonales con *Sorghastrum nutans* los sitios deprimidos temporalmente inundados. En suelos arenosos húmedos predomina la paja colorada (*Andropogon lateralis*).

En el paisaje también tienen importancia por su extensión palmares de *Copernicia australis* (caranday), reemplazando el bosque con algarrobos que crece en suelos arcillosos. Esteros con pirí (*Cyperus giganteus*), lagunas con camalotal y otras plantas flotantes completan el cuadro de la vegetación chaqueña oriental.



Figura 20. Chaco húmedo: Bosque de quebracho colorado y lapacho en el W de Corrientes. Cauce del río Tragadero en el E del Chaco. Foto J.L.Fontana.

El distrito occidental

También denominado **Chaco seco o semiárido**. Pertenecen a él unas 41 millones de hectáreas de la mitad occidental de Formosa, Chaco, extremo NW de Santa Fe, la mayor parte de Santiago del Estero, E de Salta, E de Jujuy, E de Tucumán, E de Catamarca, centro E de Córdoba, N de San Luis. Llanuras con ligeras depresiones o con cauces de ríos, y sierras bajas. y una suave pendiente hacia el E, caracterizan el relieve.

El clima es esencialmente continental con lluvias entre 500 y 800 mm, concentradas en la época estival. Las precipitaciones varían de E a O y de N a S. La precipitación media anual define las subregiones: Chaco semiárido con 500-750mm, Chaco árido con 300-500 mm. Las precipitaciones en la región oscilan entre los años, alguno de extrema sequía y otros de lluvias excepcionales. Las altas temperaturas determinan una evapotranspiración elevada, entre los 900 mm en el S y 1500 mm en el N de la región. Casi ningún sector del gran Chaco está libre de heladas, con mínimas absolutas de -1°C en el E, hasta -7°C en el pedemonte y llanura, y hasta -15°C en el área montañosa.

Este distrito es el resultado de un conjunto de factores naturales y en cierta medida antrópicos, que actúan como modeladores del paisaje dando un aspecto prácticamente homogéneo a lo largo de su extensión. Los ríos, principalmente el Juramento-Salado, el Bermejo, y el Pilcomayo que lo atraviesan en sentido NO-SE son unos de los principales agentes que se encargan de modelar esta vasta llanura sedimentaria. Estos ríos que se en la cordillera, transportan gran cantidad de sedimentos que se depositan a los costados del cauce. Forman abanicos fluviales con cobertura vegetal y paleocauces de suelos arenosos, que generalmente están cubiertos de pastizales.

Otro de los factores importantes que intervienen en la modelación es el fuego, dando origen a pajonales en medio del bosque.



Bosque de los tres quebrachos.



Pajonal de espartillo ("aybal") en el W de la provincia del Chaco.

Figura 21. Distrito occidental chaqueño. Fotos J.L.Fontana

La comunidad terminal es el bosque de quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*) y de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*). El bosque tiene tendencia xerófila y presenta entre sus integrantes al mistol (*Ziziphus mistol*), el itín (*Prosopis kuntzei*) y el guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*) en el estrato arbóreo alto. En un estrato inferior aparecen garabato (*Acacia praecox*), guaraniná (*Xyderoxylon obtusifolia*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y palo borracho o yuchán (*Ceiba insignis*),

entre otros. Un estrato arbustivo con numerosas especies espinosas de los géneros *Capparis*, *Atamisquea*, *Schinus*, *Acacia*, *Mimosa* y *Prosopis*. En el estrato herbáceo generalmente con buena entrada de luz, predominan gramíneas y bromeliáceas. En el sector N del distrito es importante en la composición florística *Bulnesia sarmientoi*, el palo santo.

Además del bosque descrito, los espartillares con *Elyonurus* en suelos altos y ocupando los "caños", viejos cauces de arroyos ahora secos, los pajonales de paja brava (*Panicum prionitis*) en suelos inundables de la costa de arroyos y cañaverales hidrófilos y camalotales conforman la fisonomía del Chaco occidental.

La existencia de suelos salobres determinan la formación de estepas de jume (*Heterostachys* sp. y *Allenrolfea patagonica*), con *Suaeda divaricata* y especies del género *Atriplex*.

Las subregiones del Chaco seco

Torrella y Adámoli (2005) distinguen tres subregiones: Chaco semiárido, Chaco árido y Chaco Serrano según condiciones climáticas.

El Chaco serrano es considerado por muchos como un distrito junto al occidental y oriental, y así lo trataremos aquí.

La subregión del Chaco semiárido

Es la subregión más extensa. Abarca el W del Chaco y Formosa, casi todo Santiago del Estero, el E de Salta y Tucumán, y parte del N de Córdoba.

Caracterizada por el bosque xerófilo semicaducifolio o quebrachal de "quebracho colorado santiagueño" (*Schinopsis quebracho-colorado*), el "quebracho blanco" (*Aspidosperma quebracho-blanco*), y más hacia el límite oriental también el "quebracho colorado chaqueño" (*Schinopsis balansae*), dando lugar al "bosque de los tres quebrachos".

La delimitación tradicional semiárida está dada principalmente por el quebracho colorado santiagueño. También crecen en este quebrachal el "mistol" (*Sarcomphalus mistol*), el "palo cruz" (*Tabebuia nodosa*) y varias especies de "algarrobos" (*Prosopis* sp.). Las Cactáceas son escasas en el Quebrachal virgen pero se hacen abundantes con el pastoreo, entre ellas el "quimil" (*Opuntia quimilo*), el "cardón moro" (*Stetonia coryne*), el "ucle" (*Cereus forbesii*), entre otros.

En el NE del distrito es relativamente frecuente encontrar la palmera *Trithrinax schyzophylla*.

Otro de los bosques que se hallan en este distrito son los Bosques de Palo Santo o Palosantales, en el N del distrito, con *Gonopterodendron sarmientoi*.

La subregión del Chaco árido

Se extiende por el E de Catamarca y La Rioja, el N de San Luis, el NO de Córdoba y el SO de Santiago del Estero, rodeada por sierras, que son las responsables de restringir las precipitaciones en esta zona. Una alta tasa de evapotranspiración, que supera a la cantidad de agua que ingresa por precipitaciones, determina la formación de un suelo salino que condiciona el tipo de vegetación. Pertenecen a esta subregión, las Salinas Grandes que con 8400 km² se extienden por Catamarca, Córdoba, La Rioja y Santiago del Estero.

"Garabato" (*Acacia praecox*), "guaraniná" (*Xideroxylon obtusifolia*), "algarrobo blanco" (*Prosopis alba*) y "palo borracho" (*Ceiba Insignis*), son algunos de los árboles más comunes. En el estrato arbustivo hay muchas especies espinosas de los géneros *Capparis*, *Atamisquea*, *Schinus*, *Acacia*, *Mimosa*, *Prosopis*, etc. Gramíneas y Bromeliáceas son las dominantes en el estrato herbáceo.

El Chaco Serrano

Se extiende de N a S por el centro S de Tucumán, E de Catamarca, y hacia el S hasta las Sierras de La Rioja, San Juan, San Luis y Córdoba, con un máximo de 33°S, sobre laderas bajas y quebradas. Aparecen también sectores de Chaco serrano en el E de Jujuy y el centro de Salta.

Por encima de los 1500 msnm ya no hay bosque y en su lugar crecen las estepas de gramíneas (*Stipa* y *Festuca*), que se extienden principalmente sobre laderas altas de San Luis, E de Catamarca y las Sierras de Córdoba.

Estas sierras tienen una gran variedad climática, determinada principalmente por la topografía. En general, las del N son más áridas y con déficit hídricos mayores que las del S (mayores temperaturas y menores precipitaciones). También existe un gradiente hídrico E-W, con precipitaciones que disminuyen y aumenta la evapotranspiración.

La vegetación se distribuye a lo largo del gradiente altitudinal formando pisos. Las diferencias de altitud, orientación y latitud determinan cambios en la vegetación es así que aparecen especies típicas. Aquí el Bosque serrano chaqueño se extiende entre los 500 y 700 msnm en las sierras del N y entre los 500 y 1300 msnm en las sierras del S. El estrato arbóreo en las laderas de las sierras S y SE reciben más precipitaciones y dominan el molle de beber (*Lithraea molleoides*) y el coco (*Fagara coco*); en las expuestas al N y W, más secas y cálidas, están presentes el orco quebracho (*Schinopsis marginata*) y el molle (*Schinus molle*). En la parte N de las Sierras del Norte se destaca la presencia del mato (*Myrcianthes cisplatensis*), el cardón y el orco quebracho, en la región intermedia dominan el algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebrachoblanco*), el mato, el molle blanco (*Schinus piliferus*) y el cardón (*Stetsonia coryne*), mientras que en su parte meridional, Bosques de mato y molle aparecen en forma de manchones en una estepa de cardón, palmeras y barba de tigre. En el estrato arbustivo dominan especies espinosas como espinillo (*Acacia caven*), garabatos (*Acacia praecox*, *Mimosa detinens*), aroma (*Acacia aroma*), piquillín (*Condalia buxifolia*, *C. microphylla*) y manzano del campo (*Ruprechtia apetala*). En lugares abiertos y pedregosos son abundantes las especies aromáticas como peperina (*Minthostachys verticillata*) y tomillo (*Hedeoma multiflora*). El estrato herbáceo aparece en forma discontinua.

A medida que se asciende, los elementos del Bosque serrano disminuyen en tamaño y en densidad, mezclándose con el Matorral serrano o también llamado romerillal. El piso intermedio está constituido por un bosque serrano típico que se extiende entre los 700 y 1000 msnm en las Sierras del N. El estrato arbóreo presenta en la vertiente oriental especies como el mato, el molle, el coco y el manzano del campo. Por otro lado, en las Sierras del N, el piso superior está constituido por palmares en los valles intermontanos y estepas de espinillo en las áreas de contacto con el piso intermedio, en la altiplanicie y particularmente en las áreas de valles con suelos más profundos, aparece la palma caranday, combinada con elementos de los bosques chaqueños. En las Sierras del S por arriba del bosque y matorral, encontramos los pastizales y bosquecillos de altura. Los

pastizales varían su composición de acuerdo con la altitud. En los sectores más bajos predominan especies de origen chaqueño, mientras que a partir de los 1800 msnm casi la mitad de las especies son de origen andino - patagónico. Los pastizales y pajonales a menor altitud, están dominados por *Festuca hieronymi* y distintas especies del género *Stipa*. A mayor altitud las especies dominantes en los pastizales son *Deyeuxia hieronymi* y *Festuca tucumanica*, mientras que en los céspedes de pastoreo se presenta la yerba de la oveja, *Carex fuscula* y *Muhlenbergia peruviana* entre las especies más importantes. En las quebradas que descienden desde las sierras hacia el E y el W, especialmente desde la Pampa de Achala se presentan en sitios escasos, Bosques de tabaquillo (*Polylepis australis*), que forma parches de bosques y matorrales casi puros, acompañado por maitén u orco molle.



Figura 22. Chaco serrano. Bosque de orco quebracho (La Serranita, provincia de Córdoba). Foto J.L.Fontana.

Conservación

En los últimos diez años, toda la región chaqueña ha venido manifestando cambios en diferentes aspectos ambientales debido a su alteración ecológica. La introducción de ganado vacuno y caprino, la ampliación de la denominada frontera agropecuaria y la explotación de recursos forestales (maderera y tanino, carbón y leña) son los reponsables principales de la alteración del ecosistema. Una ganadería extensiva y de mala calidad caracteriza las actividades pecuarias del distrito; caprinos y ovinos fueron reemplazando al ganado vacuno, con efectos devastadores sobre la vegetación y sobre el suelo.

Algunos elementos que indican el estado de conservación son:

- degradación de los bosques: La sobreexplotación determinó profundas modificaciones en la vegetación con la aparición de bosques secundarios, arbustales, fachinales, etc., donde las cactáceas como el "quimil" (*Opuntia*

quimilo), el "cardón" (*Cereus coryne*) y el "ucle" (*Cereus validus*) se vuelven dominantes.

- destrucción de suelos por deforestación, sobrepastoreo y erosión posterior,
- destrucción de pastizales por implantación de cultivos,
- desertificación.

Chaco húmedo. Este distrito tiene un alto nivel de degradación por destrucción del bosque y su reemplazo por comunidades vegetales empobrecidas; degradación de los suelos (erosión, salinización); destrucción de pastizales y su transformación en cultivos, con plantaciones de arroz, algodón y soja; y la invasión de especies no deseables en pasturas y cultivos. La explotación de maderas duras (quebracho colorado, lapacho, urunday, guayacán) y el ritmo alarmante de extracción del algarrobo para la mueblería, produjo el agotamiento de más de 7 millones de hectáreas de quebrachales en el Chaco Húmedo. Las áreas remanentes presentan distintos grados de fragmentación y deterioro. La ganadería contribuyó a la degradación; la parte oriental de la región concentra más de dos millones de cabezas de ganado vacuno (Fontana, 2018).

Un 8% de la superficie está protegida. Existen 22 áreas protegidas que incluyen tres parques nacionales (Pilcomayo, Chaco y Mburucuyá) y una reserva nacional (Reserva Colonia Benítez). Los Esteros del Iberá, con una superficie de 1.2 millones de hectáreas, la reserva de la Biósfera Jaukanigás que protege un sector del valle del río Paraná en el N de la Provincia de Santa Fe; la Reserva de la Biósfera Laguna Oca en Formosa. En la provincia del Chaco son 6 las áreas de protección provincial, 4 en Formosa, 1 en Corrientes y 5 en Santa Fe.

La Reserva Humedales Chaco (Sitio Ramsar) es la de mayor tamaño con 508.000 ha.



Figura 23.
Alteración en el ambiente por efectos de la deforestación y ganadería. Entre Misión Nueva Pompeya y Wichi.
Foto: J.L.Fontana.

Chaco seco. Sólo un 4% de la superficie se encuentra bajo un sistema de áreas protegidas. El PN Copo en Santiago del Estero, las reservas provinciales Loro Hablador, Parque Natural Pampa del Indio (en el límite entre el Chaco seco y el húmedo), Fuerte Esperanza y La Pirámide, Reserva de Recursos del Impenetrable Chaqueño, en la prov. del Chaco, en el límite con las provincias de Salta y Formosa, Reserva de Recursos Augusto Schulz, departamento Güemes (en la provincia del Chaco), la Reserva de Biósfera Riacho Teuquito (departamento de Bermejo, provincia de Formosa).

Chaco serrano.

Durante los siglos XX y XXI, las actividades del hombre han producido cambios notables en la cobertura vegetal del territorio cordobés, especialmente en los sectores planos, donde la expansión de la frontera agrícola transformó extensos paisajes forestales en campos de cultivo y ganadería (Zak & Cabido, 2002). Como consecuencia, se conservan sólo relictos de algunas comunidades vegetales, las que probablemente desaparecerán en las próximas décadas si no se adoptan políticas y estrategias de conservación.

Las sierras de Córdoba están experimentando grandes transformaciones, causadas principalmente por la urbanización, los incendios, la tala, el sobrepastoreo y la invasión de especies exóticas (Gavier & Bucher, 2004; Zak et al., 2004; Giorgis et al., 2005; Cingolani et al., 2008; Renison et al., 2010). Estas transformaciones condicionan fuertemente la supervivencia de algunas especies nativas (Giorgis et al., 2005), poniendo a numerosas especies serranas en alto riesgo de extinción local.

Sólo el 4,1% de la superficie se encuentra protegida, incluyéndose al Parque Nacional de la Quebrada del Condorito.



Figura 24. Tala de quebracho colorado para hacer postes de alambrado. Wichi, Impenetrable chaqueño.

Áreas de conservación en la región chaqueña (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional (7): Reservas de la Biosfera Teuquito (centro N de San Luis) y de Laguna la Oca Formosa); Sitios Ramsar Humedales del Chaco (NE de Chaco), Río Pilcomayo (Laguna Blanca, Formosa), Bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita (Formosa).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parque nacionales Río Pilcomayo (Formosa), Chaco (Chaco), Copo (Santiago del Estero), Quebrada del Condorito y de Mar Chiquita (Córdoba), Mburucuyá (Corrientes). Reservas naturales Colonia Benítez (Chaco), Formosa (Formosa) y Pizarro (Salta).

Áreas Provinciales: Entre estatales y privadas son aproximadamente 50. Y están repartidas en las provincias de Chaco (8), Formosa (7), Santiago del Estero (2), Corrientes (4), Córdoba (9), La Rioja (1), Salta (5), San Luis (5), Santa Fe (7).

La Provincia del Espinal

Cabrera, 1951, 1971; Cabrera & Willink, 1973; Cabrera, 1976.

Sinónimos:

Distrito del Espinal. Morrone, 2014, 2017. / Subregión Cuenca del Paraná con Ñandubay. Matteucci, 2018. / Subregión Llanura Chaco Pampeana con Algarrobo. Matteucci, 2018. / Subregión Llanura Chaco Pampeana con Caldenal. Matteucci, 2018. / Distrito del Espinal. Arana et al., 2021.

Provincia caracterizada por las sabanas de pajonales y pastizales salpicadas por árboles, en su mayor parte aislados, bajos, y con las copas extendidas hacia los costados. Predominan los algarrobos (*Prosopis* spp.) como restos de una vegetación natural que existió antes de la fuerte presión del hombre blanco, directa (tala, fuego) o indirecta (pastoreo).

Distribución en Argentina

Forman una franja en arco, que rodea por el N a la provincia pampeana, desde el centro de Corrientes y el N de Entre Ríos por el centro de Santa Fe y de Córdoba, por San Luis y el centro de La Pampa, hasta el S de Buenos Aires.

Superficie

Comprende unas 32.5 millones de hectáreas con llanuras suavemente onduladas y serranías bajas.

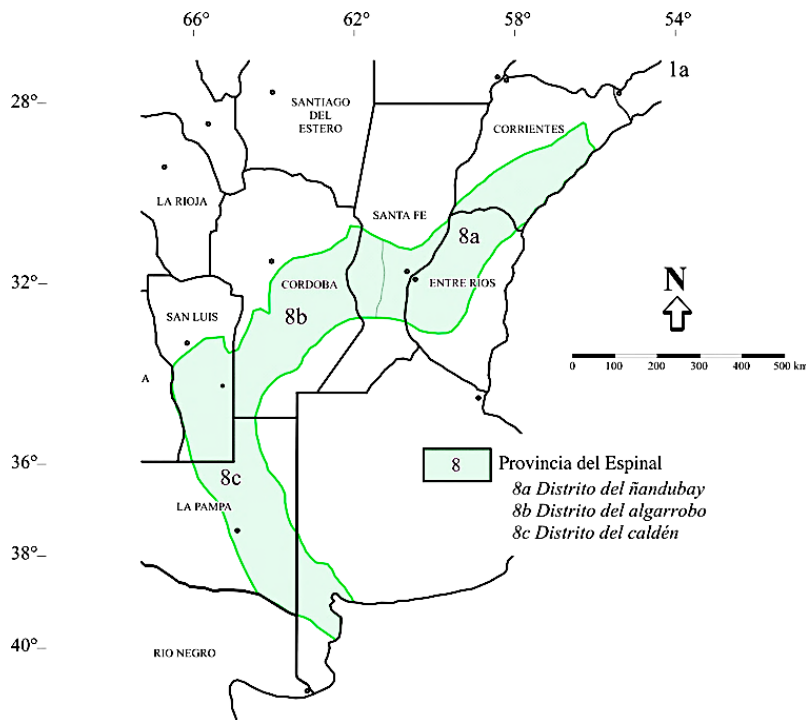


Figura 25. Provincia fitogeográfica del espinal.

Clima

El clima es desde húmedo y cálido en el E (unos 1100 mm) hasta seco y templado en el W y en el S (unos 350 mm), donde las lluvias ocurren principalmente en verano.

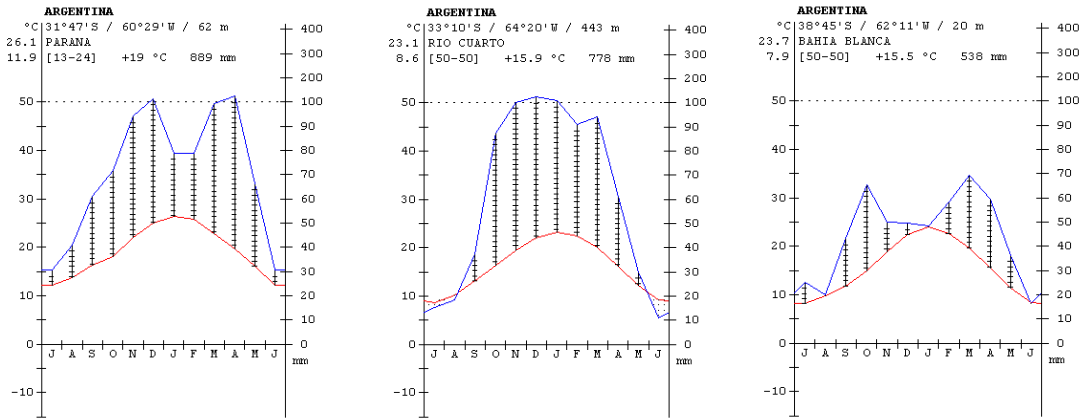


Figura 26. Diagramas ombrotérmicos de tres localidades de la región del Espinal. De www.globalbioclimatics.org

La vegetación

Predominan los bosques abiertos con *Prosopis* spp. y las sabanas.

Algunos autores (Cabrera, por ejemplo) caracterizan esta provincia biogeográfica como un Chaco empobrecido, sin quebracho.



Colonia Pellegrini (Prov. de Corrientes).



Centro de la Provincia de Entre Ríos.

Figura 27. Imágenes del Distrito del Ñandubay. Fotos J.L.Fontana.

Se reconocen tres distritos: del Ñandubay con *Prosopis affinis*, del Algarrobo con *Prosopis nigra* y *Prosopis alba* y del Caldén con *Prosopis caldenia*.

Distrito del Ñandubay

Abarca el S de la provincia de Corrientes, N de la provincia de Entre Ríos y centro de la provincia de Santa Fe.

Este distrito se caracteriza por un clima húmedo y cálido, con precipitaciones concentradas en primavera y verano.

La comunidad vegetal considerada terminal es el Bosque de ñandubay, con predominancia de *Prosopis affinis* y *Prosopis nigra*. Tanto el ñandubay como los algarrobos tienen múltiples aplicaciones, desde la utilización de la madera para muebles hasta carbón. Crecen junto a ellos el chañar (*Geoffroea decorticans*), el molle (*Schinus molle*), la tala (*Celtis tala*). Gramíneas, hierbas y cactáceas constituyen parte del estrato herbáceo de este bosque.

Palmares con yatay (*Butia yatay*) son también característicos del distrito (Parque Nacional del Palmar, Entre Ríos). Generalmente estos palmares se superponen a los pastizales dando al paisaje un aspecto particular; gramíneas de los géneros *Paspalum*, *Andropogon*, *Briza*, *Stipa* y *Setaria* son las más comunes. Junto a ellas crecen numerosas hierbas, principalmente leguminosas y compuestas.

Distrito del Algarrobo

Centro de la provincia de Santa Fe, a través de la Provincia de Córdoba hasta el N de la provincia de San Luis. Los Bosques de algarrobo con *Prosopis nigra* y *P.alba* son considerados la comunidad terminal o climax de este distrito. El chañar y la sombra de toro acompañan como especies arbóreas. El atamisqui (*Capparis atamisquea*), el poleo (*Lippia turbinata*) y otros arbustos forman un estrato bajo ralo en el bosque.

La antigua explotación de los bosques de este distrito hace que sea uno de los menos conocidos: la vegetación original fue reemplazada en su mayor parte en algunas zonas y totalmente en otras. Es más pobre en especies y más seco que el distrito del ñandubay, con precipitaciones que alcanzan sólo unos 500 mm en el N de San Luis.

Distrito del Caldén

Es el distrito más seco de la Provincia del Espinal. Comprende el centro y S de la provincia de San Luis, centro de la provincia de La Pampa hasta el S de la provincia de Buenos Aires. Lo caracteriza la presencia de *Prosopis caldenia* (caldén), el único árbol endémico del espinal. Forma bosques xerófilos de unos 8 m de altura generalmente abiertos, a veces denso, que constituye la comunidad terminal del distrito. El estrato arbustivo de este bosque es pobre, pero en cambio es abundante el estrato herbáceo con numerosas gramíneas. Acompañan al caldén los algarrobos, el chañar, la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), el piquillin (*Condalia microphylla*), alpataco (*Prosopis alpataco*), jarilla (*Larrea divaricata*), entre otros.

Cuando el bosque original es destruido, la jarilla se convierte en un elemento invasor del terreno desnudo, dando origen a la formación de los denominados jarillares. En los espacios abiertos del bosque de caldén aparecen estepas con flechillas (*Stipa tenuis* y *S. clarazii*), con numerosas especies de gramíneas y de hierbas.

En suelos alcalinos, principalmente en el S del distrito (borde de salinas y costa atlántica) son comunes los matorrales halófilos de palo azul (*Cyclolepis genistoides*), una

compuesta espinosa que alcanza unos 2 m de altura. Junto a este arbusto espinoso crece una planta suculenta, el cachiyuyo (*Atriplex undulata*), y gramíneas del género *Distichlis*. Cuando los suelos son muy salinos, la estepa de jume (*Salicornia ambigua* y *Heterostachys ritteriana*) es la vegetación dominante.

Sobre las dunas es común encontrar una comunidad vegetal formada por el olivillo (*Hyalis argentea*) y dos pastos con rizomas fijadores (*Panicum urvilleanum* y *Sporobolus rigens*).



Figura 28. Distrito del Caldén, prov. de San Luis, al SW de la capital. Foto J.L.Fontana.

Conservación

La extracción de madera y de leña fueron y son actividades típicas en la explotación de los bosques del espinal. El pastoreo extensivo y la implantación de cultivos contribuyeron a la degradación. Los problemas más comunes son la deforestación y su reemplazo por pasturas, la degradación del bosque por pastoreo y extracción descontrolada de leña, el sobrepastoreo y la erosión de suelos, hídrica en el E, eólica en el S. La superficie puesta bajo reserva es inferior al 1%. En general la situación de conservación es mala, tanto para la flora como para la fauna bajo presión de la caza y la modificación de los hábitats. El Parque Nacional del Palmar en la provincia de Entre Ríos y el Parque Nacional Lihúé Calel en el centro S de la provincia de La Pampa, preservan áreas del Espinal. Otras reservas de esta provincia son la Reserva privada Paraje Tres Cerros (Corrientes), las Reservas Provinciales Parque Luro y la de Laguna Guatraché (en La Pampa), Reserva Natural de Fauna Laguna La Felipa (en Córdoba).

Áreas de conservación en el Espinal (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Sitios Ramsar Reserva Natural Otamendi (Buenos Aires); y del Palmar Yatay (Colón, Entre Ríos).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parque Nacional El Palmar (Entre Ríos), y Reserva Natural Otamendi (Buenos Aires).

Áreas Provinciales: Córdoba (4), Corrientes (3), Entre Ríos (7), La Pampa (5), San Luis (2) Santa Fe (10).

La Provincia del Monte

Sinónimos:

Formación del Monte. Lorentz, 1876; Holmberg, 1898 / Monte argentino. Kuhn, 1930 / Provincia del Monte. Hauman, 1931 / Bosques xerófilos. Parodi, 1934 / Bosque xerófilo central. Castellanos y Pérez Moreau, 1941 / Provincia central. Castellanos y Pérez Moreau, 1944 / Monte occidental. Parodi, 1945.

Distribución en Argentina

Se extiende entre los paralelos 27° y 44°S, desde el Valle de Santa María en Salta por el centro de Catamarca y de La Rioja, centro y E de San Juan y Mendoza, centro y E de Neuquén, W de la Pampa, centro y E de Río Negro y NE del Chubut. Hacia el E forma amplios ecotonos con el Espinal y la provincia Chaqueña, donde existe una mezcla de especies de las distintas provincias.

Según Karlin et al. (2017), la península de Valdés constituiría un área ecotonal con la ecorregión Patagónica, representada por una planicie que presenta dos áreas salinas en terrenos deprimidos por debajo o a nivel del mar, y cordones medanosos en el tercio austral por debajo de los 42° 42' S (León et al., 1998). Aquí el régimen climático es claramente patagónico, con lluvias mayormente estacionales en invierno.

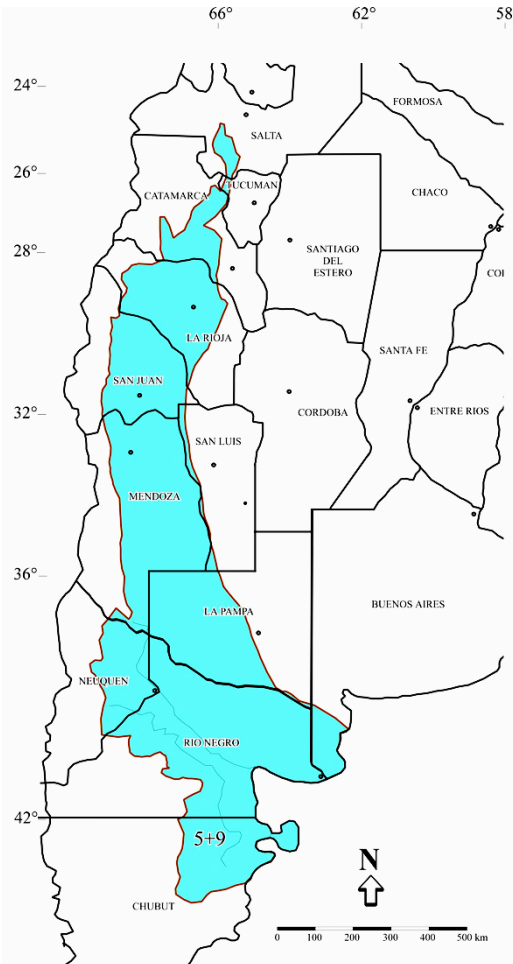


Figura 29. Provincia del Monte.

Superficie

Tiene una superficie aproximada de unas 36.2 millones de hectáreas. Según Karlin et al. (2017), se extiende sobre 50.678.905 ha.

Clima

El clima es seco y cálido en el N, seco y fresco en el S. Las lluvias varían entre 50 y 250 mm; en el N son estivales y en el S son invernales y primaverales. La temperatura media varía desde 17.5°C (Tinogasta) en el N, a 13.4°C en el S (Trelew).

Topografía

Llanura y bolsones, cadenas de montañas y mesetas son parte del relieve que caracteriza la provincia del Monte.

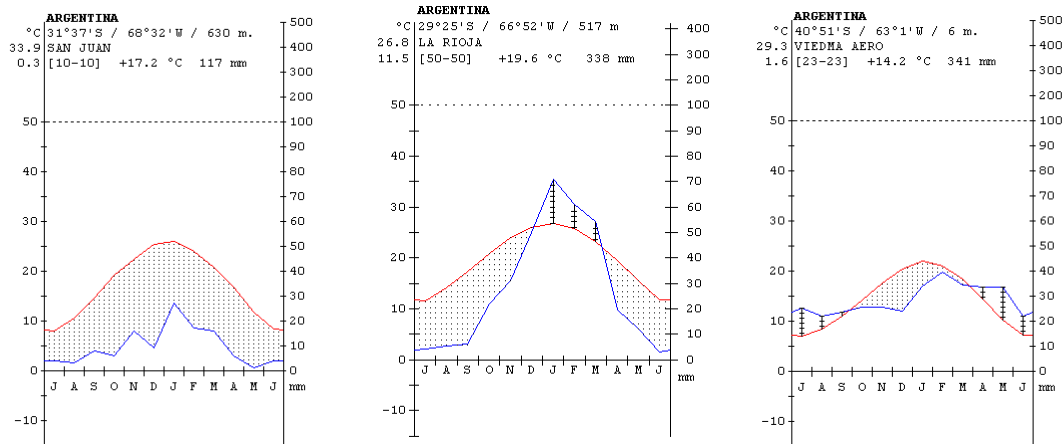


Figura 30. Diagramas ombrotérmicos de tres localidades de la región del Monte.

La vegetación

Se caracteriza por estepas arbustivas xerófilas, psamófilas o halófilas. Pequeños bosques con sauces y mimosoideas también están presentes, aunque son de menor importancia. La vegetación subarborescente característica de esta provincia diferencia perfectamente el Monte del Espinal. Es característica la dominancia de jarillas (*Larrea* spp.) En el N de la provincia abundan las cactáceas. Muchos géneros de plantas unen al Monte con la provincia Chaqueña, por ejemplo *Prosopis*, *Atamisquia*, *Cercidium*, *Bulnesia*.

Predominan en forma absoluta las plantas xerófilas, desde las efímeras, es decir aquellas de una corta vida (terófitos), hasta las plantas suculentas que almacenan agua o aquellas con hojas reducidas o áfils que reducen considerablemente la pérdida de agua, algunas muy longevas.

La comunidad vegetal terminal es el Jarillal, que se encuentra en llanuras arenopiedregosas y en bolsones. Tres especies arbustivas de jarillas pertenecientes al género *Larrea* son las dominantes: *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia* y *L. nitida*. Entre estos arbustos que crecen aislados quedan espacios que la mayor parte del año están desprovistos de vegetación. Acompañan a las "jarillas" leguminosas arbustivas, entre ellas, *Senna aphylla*, *Prosopis torquata*, *Cercidium precox* y *Prosopis alpataco*.

En el N del Monte, en el jarillal también se encuentran los grandes cardones (*Trichocereus terscheckii*), tan característicos del NW argentino.

A pesar de la enorme extensión en el sentido N-S, tanto el aspecto como la composición florística del jarillal es bastante uniforme. Varían sólo las plantas predominantes, pero siempre una u otra especie está presente.

En suelos detríticos gruesos del sector septentrional de la provincia se encuentra la Estepa espinosa que alcanza hasta el N de Mendoza. Especies como *Plectrocarpa rougesii* y *P. tetracantha* ("rodajillos") y otros arbustos espinosos dan lugar a esta formación vegetal. La estepa también se caracteriza por muchas cactáceas que crecen en grupos pequeños.

En la orilla de los ríos o donde la napa freática no se encuentra a gran profundidad se desarrollan bosques formados por varias especies de algarrobos (*Prosopis alba*, *P. nigra*, *P. flexuosa*), junto al chañar y a la "brea" (*Cercidium praecox*), como ocurre en Cafayate. En los suelos salobres los matorrales de jume (*Allenrolfea vaginata* y *Suaeda divaricata*) ocupan el lugar, junto con los cachiyuyos (*Atriplex* spp.).

En las dunas activas, la vegetación se reduce a una comunidad formada por gramíneas estoloníferas con "junquillo" (*Sporobolus rigens*) y "ajo macho" o "tupe" (*Panicum urvilleanum*) y acompañado por el "olivillo" (*Hyalis argentea*).



*Jarillar en invierno.
Monte Comán,
Mendoza, cerca de Gral.
Alvear.*



*Valles calchaqués, cerca
de las ruinas de los
Quilmes, Tucumán.*



*Dunas próximas a
Cafayate, Salta.*

Figura 31. Provincia del Monte. Fotos J.L.Fontana.

Los Distritos del Monte

Se consideran dos distritos: el distrito del Monte de Llanuras y Mesetas y el distrito del Monte de Sierras y Bolsones.

El distrito fitogeográfico del Monte de Llanuras y mesetas

Se extiende por el centro-S del Monte hasta los 1000 msnm, por el S de San Juan, E de Mendoza y Neuquén, SW de San Luis, W y S de La Pampa, centro y E de Río Negro, el NE de Chubut hasta la costa del mar. El relieve es de mesetas escalonadas, sierras bajas, con llanuras aluviales y depresiones ocupadas por salinas y lagunas temporarias.

Precipitaciones entre 100 y 200 mm, con temperaturas medias anuales entre 10 y 14 °C. La vegetación es más pobre que en el otro distrito de la provincia, con dominancia de plantas xerófilas, muchas áfilas.

Es característica la presencia de jarillares donde las jarillas (*Larrea* spp) *Larrea* (jarillas), asociadas a espinillos arbustivos (*Prosopis* spp) dan el aspecto característico.

Las jarillas *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *L. ameghinoi* y *L. nitida* son las dominantes del paisaje vegetal del distrito. *Chuquiraga avellanadae*, el piquillín *Condalia microphylla*, el algarrobillo *Prosopidastrum globosum*, el llaollín *Lycium chilense*, junto a gramíneas como *Poa ligularis* y *Stipa hypogona*, cactáceas de los géneros *Opuntia*, *Cereus*, *Echinocactus*, *Tephrocactus*, *Cylindropuntia*, están presentes con frecuencia.

Al borde de salinas se desarrolla una estepa arbustiva halófila con palo azul *Cyclolepis genistoides*, *Allenrolfea vaginatus*, *Salicornia ambigua*, especies del género *Atriplex*, etc. En las dunas aparecen *Sporobolus rigens*, *Hyalis argentea* y *Panicum urvilleanum*.

El sauce criollo está presente en los valles inundables de los ríos.

El distrito fitogeográfico del Monte de Sierras y Bolsones

Se encuentra en el NW del Monte, extendiéndose por el valle del río Santa María en Salta, región occidental de Tucumán, centro de Catamarca y La Rioja, centro E de San Juan y N de Mendoza. A diferencia del distrito anterior, en éste se encuentran zonas montañosas con laderas de pendientes pronunciadas. Las precipitaciones son inferiores a los 300 mm anuales: incluso en algunos valles sólo alcanzan unos 30-50 mm. El marcado déficit hídrico caracteriza este distrito. Las temperaturas registran fuertes extremos pudiendo alcanzar máximas de 43,8 °C en verano y mínimas de -13 °C en invierno; una de las características es la variación extrema diaria en todo el año.

También en este distrito predominan las estepas arbustivas de zigofiláceas, encontrándose zonas más abiertas de carácter halófilo o psamófilo: la estepa arbustiva de jarillas y retamo, o jarillar, que se encuentra principalmente en bolsones o llanuras de suelos arenosos o areno-pedregosos, y la estepa espinosa, que crece en suelos detríticos son las dos comunidades que caracterizan el distrito.

En pantanos salobres vegetan pajonales del hunquillo (*Sporobolus maximus*) de más de 2 m de altura. En los bordes de las salinas se encuentra una estepa arbustiva halófila con predominancia de *Suaeda divaricata*, *Cyclolepis genistoides* y *Allenrolfea vaginata*, entre otros, junto a varias especies de *Atriplex*.

Donde hay mayor contenido de agua en el suelo (bordes de salinas, proximidad de cursos de agua) aparecen bosques ralos de algarrobos con varias especies de *Prosopis*, como *P. nigra*, *P. flexuosa*, y *P. chilensis* y otras plantas como *Jodina rhombifolia* y *Geoffroea decorticans*. El avance de las dunas en algunos sectores, como ocurre cerca de Cafayate (Salta), tuvo como consecuencia la destrucción de sectores de este bosque.

Conservación

La actividad humana en esta región se remonta a la época prehispánica. Restos de asentamientos aborígenes y de sus cultivos testimonian la influencia de distintas tribus, especialmente en el N de la región, bajo influencia incaica. Actualmente se realizan cultivos frutihortícolas, viñedos, una ganadería caprina de fuerte impacto ambiental, y la existencia de refinerías de petróleo (Mendoza). El pastoreo extensivo tanto de pastizales como de bosques, la explotación forestal con extracción de leña y postes, colaboran con la degradación creciente.

Los problemas ambientales de la región pueden resumirse en degradación de los pocos restos de bosque, explotación de la fauna nativa con la eliminación de depredadores y el aumento de las especies cavadoras, degradación de suelos por erosión hídrica en el piedemonte y eólica en llanuras, sobrepastoreo, desertificación, salinización en áreas de regadío mal manejadas, contaminación de suelos por el uso de agroquímicos.

Sólo un 3.5% de la superficie de la Provincia Biogeográfica del Monte se encuentra protegida en la Reserva de la Biósfera Ñacuñán (Mendoza), el Parque Nacional Los Cardones, que conserva en un sector del Monte (departamento San Carlos, Salta); Reserva Limay Mahuida, Parque Nacional Lihué Calel.

Áreas de conservación en el Monte (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Reserva de la Biósfera Ñacuñán (Mendoza) y Sitio Ramsar Lagunas de Guanacache, Desaguadero y Del Bebedero (Mendoza, San Juan y San Luis).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parques Nacionales Los Cardones (Salta), Talampaya (La Rioja), Sierra de Las Quijadas (San Luis y de Lihué Calel (La Pampa).

Áreas Provinciales: Chubut (1), La Pampa (6), San Juan (4), Mendoza (6), Neuquén (2), Río Negro (5), San Luis (2).



Monte. Península Valdés, Río Negro. Foto: J.L.Fontana.

La Provincia Pampeana

Cabrera, 1951, 1971: 22; Cabrera & Willink, 1973; Cabrera, 1976.

Sinónimos:

Subregión Pampeana. Blyth, 1871. / Formación de la Pampa. Holmberg, 1898. / Área de la Pradera Pampeana. Hauman, 1920. / Región de las Pampas. Shannon, 1927. / Provincia del Pastizal Pampeano. Hauman, 1931. / Área de la Estepa Pampeana. Parodi, 1934. / Distrito Pampásico. Cabrera & Yepes, 1940. / Área de las Pampas. Hueck, 1957. / Dominio Pampásico. Ringuélet, 1961. / Provincia de la Pampa. Fittkau, 1969. / Región Pampeana. Rivas-Martínez & Navarro, 1994. / Provincia de las Pampa. Nori et al., 2011.

Distribución en Sudamérica

Se extiende por la mitad austral de Río Grande do Sul, el Uruguay, centro de la Argentina, hasta el E de la provincia de San Luis.

Distribución en Argentina

Ocupa las extensas llanuras del E del país entre 31° y 39° latitud S: la mayor parte de la provincia de Buenos Aires, S de Entre Ríos, S de Santa Fe, S de Córdoba, el E de la Pampa, y una reducida superficie del E de San Luis.

Superficie

Aproximadamente 47 millones de hectáreas en Argentina.

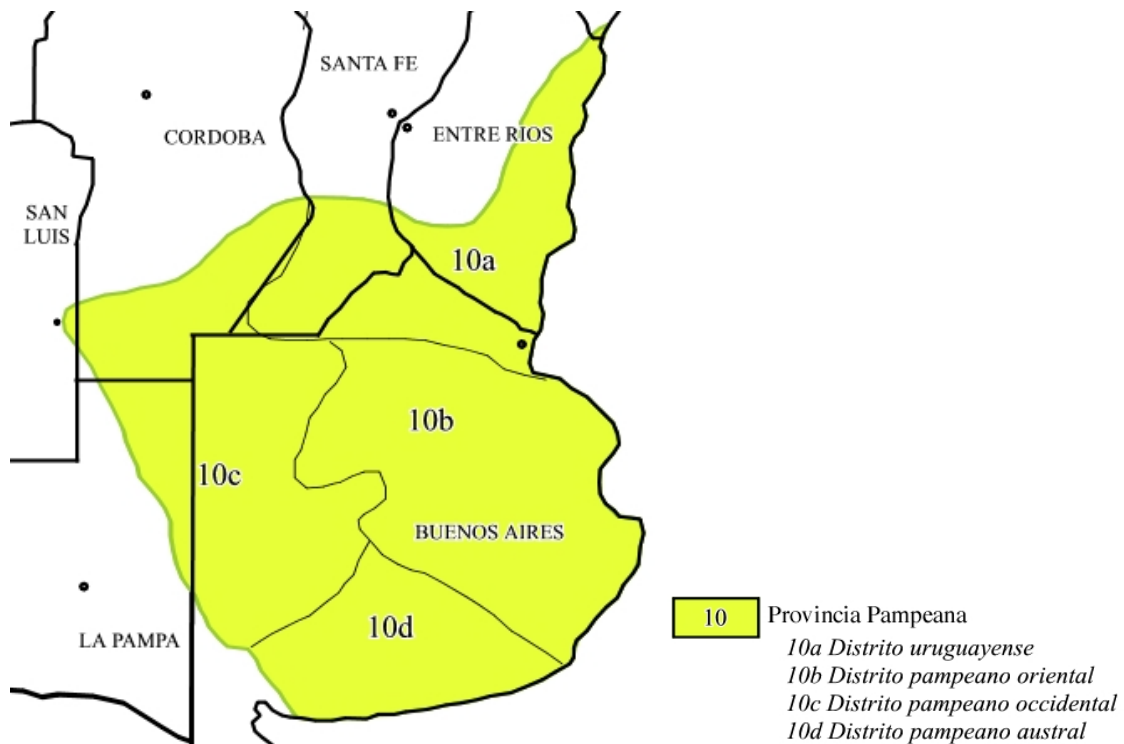


Figura 32. La provincia fitogeográfica pampeana.

Clima

Templado cálido con lluvias en todo el año. Las precipitaciones disminuyen de S a N y de E a W, desde 1100 mm en el NE de la provincia, hasta 600 mm en la zona SW. Las temperaturas medias varían entre 17°C al N y 13°C al S.

Las heladas son comunes durante el invierno y comienzo de la primavera en toda la provincia fitogeográfica, acentuándose hacia el S.

Topografía

Llanuras más o menos planas, o apenas onduladas y montañas de poca altura, que no superan los 1200 msnm (Sistema de Tandilia).

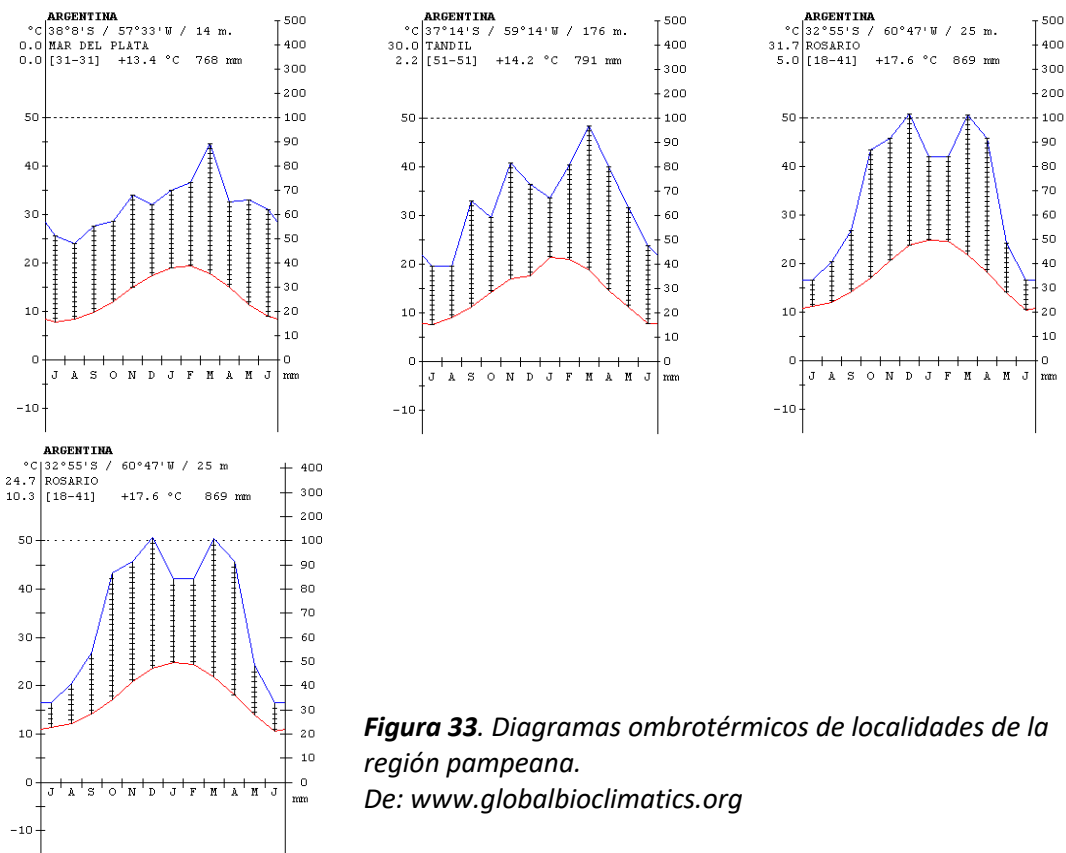


Figura 33. Diagramas ombrotérmicos de localidades de la región pampeana.

De: www.globalbioclimatics.org

Vegetación

La provincia Pampeana se caracteriza por el predominio absoluto de las gramíneas, aunque no registra endemismos, quizás debido a su edad relativa reciente. Sobre esta unidad biogeográfica avanzaron elementos chaqueños que encontraron allí sitio para su diversificación.

La vegetación predominante es la estepa de gramíneas formada por hemicriptófitos cespitosos, es decir plantas que tienen sus órganos de regeneración a ras del suelo y que bajo circunstancias adversas (quema, sequía o heladas) permite a la planta retraerse para que llegado el momento favorable pueda volver a crecer.

Al ocupar la región de mayor antigüedad de colonización, poco queda de la vegetación original. Pero a pesar de la poca información existente sobre esa vegetación, los autores

dividen a la provincia fitogeográfica en cuatro distritos, que son: el Distrito uruguayense, el Distrito pampeano oriental, el Distrito pampeano occidental y el Distrito pampeano austral.

El Distrito uruguayense

En Argentina abarca las porciones entrerriana y santafesina de la región pampeana; se extiende además por todo Uruguay y el S de Brasil.

La comunidad terminal es el flechillar, con predominancia de varias especies del género *Stipa* o flechillas, como *Stipa neesiana*, *S.tenuisima*, *S.charruana*, y otros géneros de pastos como *Poa*, *Eragrostis*, *Paspalum*, *Panicum*, etc.; muchos de estos géneros de plantas son de origen tropical.

Aparecen también comunidades de bosques, especialmente ribereños, con laureles (*Ocotea* y *Nectandra*), mata ojo (*Pouteria*), lecherón (*Sapium haematosperma*). A veces sobre las barrancas de los ríos, existen bosques más o menos xerófilos con plantas que son características del espinal como tala (*Celtis tala*), algarrobo (*Prosopis alba*), sombra de toro (*Jodina*), ombú, etc.

En las depresiones son varias las comunidades vegetales húmedas que se desarrollan: cañaverales con *Scirpus californicus*, pajonales con *Spartina densiflora*, etc.

En cambio en suelos arenosos altos, las comunidades mesófilas más importantes son el espartillar (*Elyonurus muticus*) con numerosas gramíneas y hierbas.

El Distrito pampeano oriental

Abarca el N y E de la provincia de Buenos Aires, hasta las sierras de Tandil.

El flechillar con *Stipa neesiana*, *Piptochaetium montevidense* y *Bothriochloa laguroides* es la comunidad terminal. Las comunidades vegetales húmedas son parecidas a las del distrito uruguayense.

Estos dos primeros distritos de la provincia pampeana se diferencian por la presencia en el primero de ellos de numerosos géneros de plantas de origen tropical.

El Distrito pampeano occidental

Se extiende sobre el S de Córdoba, el NE de La Pampa y el NW de Buenos Aires.

Se caracteriza por la predominancia de suelos arenosos, en realidad viejas dunas, entre las cuales se formaron pequeñas lagunas, en algunos casos de aguas saladas. También aquí el flechillar es la comunidad más extendida, formado principalmente por *Poa ligularis*, *Stipa tenuisima*, *Stipa filiculmis*, *Stipa poeppigiana*, *Elyonurus muticus* y *Sorghastrum pellitum*.

Sobre las dunas más recientes, aparecen comunidades de plantas fijadoras, como *Panicum urvilleanum*, *Poa ligularis* y *Hyalis argentea*.

El Distrito pampeano austral

Es el distrito más frío y seco. Se extiende por el S de Buenos Aires, desde las sierras de Olavaria, Tandil y Balcarce hasta Bahía Blanca; comprende también las sierras de la Ventana. La comunidad del flechillar de este distrito está formada por varias especies del género *Stipa* (*Stipa clarazii*, *S.trichotoma*, *S.tenuis*) y *Piptochaetium* (*P.lejopodium*, *P.napostaense*). En suelos más húmedos se encuentra el pajonal de "paja colorada" (*Paspalum quadrifarium*) y en las sierras los matorrales de "curro" (*Colletia paradoxa*), junto a la "chilca" (*Dodonaea viscosa*) y a *Mimosa rocae*.

En la Sierra de la Ventana existen algunos endemismos, como *Plantago bismarckii*, *Adesmia pampeana*, *Festuca ventanicola*, *Festuca pampeana*.



Distrito pampeano uruguayense (N de Entre Ríos).



Distrito pampeano oriental (centro E de Buenos Aires, cercanía de San Clemente del Tuyú).

Figura 34. Provincia Pampeana. Fotos: J.L.Fontana.

Conservación

La región sufre una explotación intensiva con alto grado de industrialización y tecnificación del agro. A ello va unida una alta densidad de población: en la Pampa húmeda se concentra más de la mitad de la población argentina. Prácticamente el 90% de la producción agrícola del país sale de esta provincia biogeográfica.

Hasta la década de 1980 la mayor parte en los pastizales bonaerenses se aplicó la alternancia entre ganadería y agricultura. Pero a partir de esa década la agricultura reemplazó en forma permanente a la ganadería en vastas extensiones, proceso que aún hoy continúa, con la ampliación del cultivo de la soja. La aplicación de herbicidas y de fertilizantes influyeron enormemente en la composición de la flora y de la fauna.

El aprovechamiento de las tierras llegó al extremo de usar banquinas; con ello disminuyó la superficie ocupada por las gramíneas nativas, y así también el semillero natural de las

mismas. Los problemas ambientales de los pastizales del área son la alteración antrópica profunda con casi eliminación de los pastizales, la pérdida de biodiversidad, el sobrepastoreo, la erosión eólica en los suelos arenosos, hídrica en la pampa ondulada, inundaciones periódicas debido al exceso de precipitaciones, un escurrimiento muy lento, la construcción de vías de comunicación que actúan como represas.

La superficie protegida sólo alcanza al 0.5%. Esta situación se agrava porque la mayor parte de ellas son tierras sin valor económico y por lo tanto no son representativas de las comunidades más extendidas como el flechillar, que ocupa tierras de gran valor económico.

Áreas de conservación en la provincia Pampeana (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Reservas de la Biósfera Parque Pereyra Iraola, del Delta del Paraná, del Parque Costero del Sur, del Parque Atlántico Mar Chiquita; Sitios Ramsar Reserva Ecológica Costanera Sur, de la Bahía de Samborombón, Reserva Natural Otamendi (todos en Buenos Aires), del Humedal Laguna Melincué (S de Santa Fe).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Reserva Natural Otamendi (Buenos Aires).

Áreas Provinciales: Buenos Aires (30), Córdoba (2), Entre Ríos (5), La Pampa (2), Santa Fe (10).

La Provincia Prepuneña

Cabrera, 1951; Cabrera & Willink, 1973: 76; Cabrera, 1976; Brignone et al., 2016.

Sinónimos:

Subregión de los Cardonales de Laderas. Burkart et al., 1999. / Provincia Andina. Roig et al., 2009. / Provincia de la Prepuna. Apodaca et al., 2015. / Distrito Prepuneño. Morrone & Ezcurra, 2016: 2; Morrone, 2017: 234, 2018; Arana et al., 2021.

Distribución en Sudamérica

Una parte en el S de Bolivia, hasta La Rioja en Argentina, aproximadamente entre los 1000 a 3500 msnm.

Distribución en Argentina

Se extiende por las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, Tucumán y La Rioja, en quebradas y laderas orientales de las de las Sierras Subandinas y Pampeanas entre 2000 y 3400 msnm en el N y entre los 1000 y 3000 msnm en la parte S (Cabrera 1976), aunque en algunas regiones puede bajar notablemente. Algunos autores consideran que la Prepuna alcanza la provincia de San Juan (la sierra del Valle Fértil y algunos cordones paralelos a los Andes, ubicados más al W) ingresando a una zona reducida del NW de Mendoza, en la sierra de Uspallata (Chebez y Gasparri, <https://www.losquesevan.com/ecorregiones-de-la-argentina-viii-la-prepuna-o-ecorregion-del-cardonal.849c>).

Clima

La Prepuna se caracteriza por un clima cálido y seco, con amplitud térmica diaria muy grande. Las precipitaciones son principalmente estivales, inferiores a 200 mm anuales. Pueden ocurrir excepcionalmente nevadas.

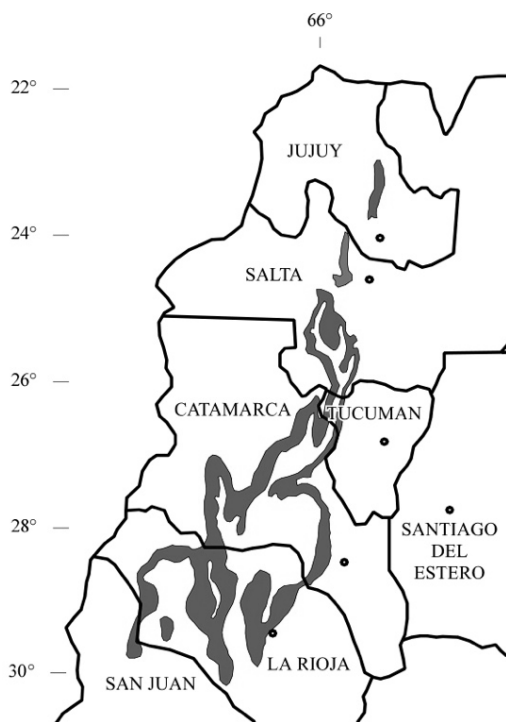


Figura 35. La Provincia fitogeográfica de la Prepuna.

Topografía

Montañas con quebradas y laderas a veces abruptas caracterizan el relieve. Si bien la altura y las precipitaciones son condicionantes de la existencia de la Prepuna, la orientación de las quebradas juega un papel importante en su distribución (Cabrera 1976).

Vegetación

Predomina la vegetación arbustiva y en algunos sitios se presentan los cardonales. Son típicos de esta provincia fitogeográfica los cojines de bromeliáceas. En la Estepa arbustiva que se extiende sobre laderas con pendientes suaves, predominan leguminosas y cactáceas.

En los Cardonales son comunes los grandes cactus del género *Trichocereus*, el "cardón", que alcanza gran tamaño, desarrollándose entre cojines de bromeliáceas y arbustos más o menos dispersos. Estos cojines de bromeliáceas predominan en las laderas con fuerte pendiente, creciendo en las grietas de la roca, y extendiéndose hacia los costados.

La comunidad más importante es la estepa arbustiva del fondo de las quebradas, las lomas y las laderas suaves de los cerros, en la que crecen la jarililla o tolamuña (*Gochnatia glutinosa*), la sumalagua (*Senna crassiramea*), una leguminosa áfila, y la pichanilla (*Aphyllocladus spartiodes*), también áfila; la carchoma (*Proustia cuneifolia*), la chilladora (*Chuquiraga erinacea*), la falsa jarilla, (*Zuccagnia punctata*) que también crece en la provincia del Monte, igual que *Chuquiraga erinacea*, *Adesmia inflexa*, el chipichape (*Krameria iluca*), la chijua (*Baccharis boliviensis*), *Lycium venturii*, *L. ovatilobum*, el piquillín de la víbora (*L. ciliatum*), el diablo fuerte o monte de la yegua (*Junellia juniperina*), el rodajillo (*Bulnesia schickendantzii*), y el monte negro (*Boungainvillea spinosa*), entre otros.



Figura 36. Cardonales típicos de la Prepuna. Subiendo a Salinas Grandes, antes de la cuesta de Lipán (Jujuy). Foto: J.L.Fontana.

En la Prepuna se encuentra una gran variedad de cactáceas, entre las que destaca por su tamaño y forma el cardón quebradeño (*Trichocereus atacamensis*) con tallos columnares, a manera de candelabro, de varios metros de altura, y especies del género *Opuntia*. En algunos sitios los cardones forman poblaciones muy densas, dando al paisaje un aspecto particular, como por ejemplo en el Parque Nacional Los Cardones. En la estepa arbustiva también se encuentran numerosas gramíneas, tales como *Digitaria californica*, el pasto puna o paja vizcachera (*Stipa leptostachya*), que crecen junto a pequeñas hierbas, entre ellas, la peludilla *Evolvulus sericeus*.



Figura 37. Vistas de la Prepuna. Entre Purmamarca y Salinas Grandes.

Adaptaciones de la vegetación prepuneña

Como uno de los principales condicionantes de la vegetación de la Prepuna es la falta de agua, es común la presencia de plantas suculentas con gruesa cutícula, carencia de hojas y desarrollo de espinas como forma de defensa; entre ellas se encuentran numerosas especies de cactáceas, sobresaliendo los cactus columnares del género *Trichocereus*; arbustos pequeños que crecen apretados contra el suelo en forma de cojines (*Deuterocohnia*), arbustos con hojas pequeñas y duras o carente de ellas, son otros tipos de adaptaciones de las plantas de esta provincia fitogeográfica.

Conservación

Los pobladores que viven en la Prepuna tienen cultivos de subsistencia. Además crían cabras y ovejas y camélidos domesticados (llamas).

Entre los sitios de conservación en la Prepuna se encuentran la Quebrada de Humahuaca como Sitio de Patrimonio Mundial Cultural, el Parque Nacional Los Cardones, los Monumentos Naturales Provinciales Abra del Acay y de Angastaco, y la Reserva Privada Villavicencio (Mendoza).

Se realizan cultivos en terraza de plantas nativas como maíz, la quinoa, el ataco, la oca y la papa, a los que se suman cultivos de especies introducidas como alfalfa, manzanos, membrillos.

Áreas de conservación en la Prepuna (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Reserva de la Biósfera San Guillermo (San Juan), Sitio Ramsar Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca (Catamarca).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parques nacionales Los Cardones (Salta), de San Guillermo (San Juan) y El Leoncito (San Juan).

Áreas Provinciales: Mendoza (1), Salta (2), San Juan (4).



Amaicha, subiendo hacia el Infiernillo. Provincia de Tucumán.

DOMINIO ANDINO - PATAGONICO

Distribución en Sudamérica: S de Argentina y de Chile.

Distribución del dominio en Argentina. Comprende las Provincias Fitogeográficas Patagónica, Puneña, Altoandina y de la Payunia.

La Provincia Patagónica

Provincia Patagónica. Mello-Leitão, 1939; Cabrera, 1971; Cabrera & Willink, 1973; Cabrera, 1976.

Sinónimos:

Distrito Patagónico. Osgood, 1943. / Zona de la Estepa. Mann, 1960. / Dominio Patagónico. Ringuélet, 1961. / Provincia Patagónica Central. Morrone, 2001. / Región de la Estepa Patagónica. Roig-Juñent et al., 2001. / Provincia de la Estepa Patagónica. Roig et al., 2009.

Distribución en Argentina

Se extiende por el W de Neuquén, centro SW de Río Negro, Chubut y y la mayor parte de Santa Cruz, excepto su extremo S (Roig, 1998). Con el Monte forma una ancha zona de transición donde se mezclan plantas de una y otra provincia. Según Karlin (2017), la península Valdes pertenece a la provincia Patagónica.

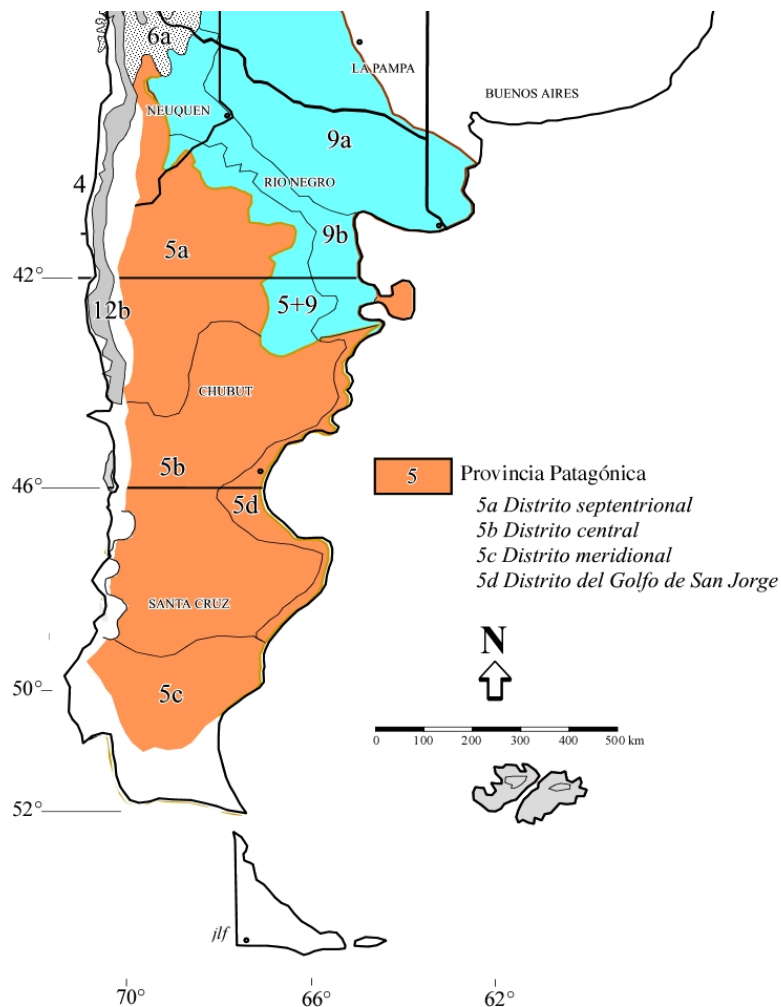


Figura 38. Provincia Fitogeográfica Patagónica.

Clima

El clima se caracteriza por ser templado a frío, muy seco, ventoso. Las heladas son posibles durante todo el año. Las lluvias, muy escasas, varían entre 120 mm en el E hasta 450-500 mm en el W. Las nevadas son comunes durante el invierno y las heladas son posibles todo el año. El viento fuerte predominante es del sector W.

Topografía

Se trata de una enorme meseta con cerros de escasa altura, valle con cañadones de distintas profundidades y llanuras.

Vegetación

La vegetación característica es la estepa arbustiva, baja, con numerosas especies de crecimiento achaparrado, espinosas, muchas incluso áfilas. Las condiciones de vida que determinan un lento crecimiento de la mayoría de las plantas, llevaron a una serie de adaptaciones de defensa contra herbívoros que incluyen espinas, resinas, aceites esenciales. El crecimiento en cojín, casi pegado al suelo es una adaptación llamativa contra el viento. La presencia de gruesas cutículas en hojas de distintas familias de plantas evitan un exceso de evaporación, en una zona donde el agua escasea.

La presencia de géneros endémicos caracteriza esta provincia fitogeográfica (Cabrera, 1947; Soriano, 1956a); entre ellos: *Saccardophyton*, *Pantacantha* y *Benthamiella* (Solanac.), *Ameghinoa*, *Duseniella*, *Eriachaenium* y *Lepidophyllum* (Asterac.), *Neobaclea* (Malvac.), *Xerodraba* (Brassicac.), *Philippiella* (Cariophyllac.).

Siguiendo a Roig (1998) y a Martínez Carretero (2004), en la Patagonia se identifican los distritos Septentrional, Central, del Golfo de San Jorge y Meridional.

El Distrito Septentrional o Chubutense

Estepa con gramíneas y arbustos, nanofanerófitos y caméfitos de mediana altura, creciendo más o menos densos. Destacan las plantas con crecimiento en cojín por su aspecto y abundancia. Unos pocos arbustos sobresalen, creciendo en forma achaparrada. La dominancia de las especies varía mucho, determinando numerosas combinaciones y por lo tanto muchas comunidades vegetales. *Nassauvia axilaris* y *N. glomerulosa* son las especies más comunes y que caracterizan comunidades.

En sitios con acumulación de sales aparece una comunidad formada por *Atriplex lampa* (zampa) y *Frankenia patagonica* con *Lycium ameghinoi*. Los pastos salados *Distichlis spicata* y *D. scoparia* son comunes en sitios salobres bajos (algo más húmedos).

El Distrito Central

Es el distrito más extenso y de mayor aridéz y corresponde a la parte media del territorio: las lluvias no superan los 150 mm anuales. Abarca desde el NW de Río Negro, centro de Chubut al centro de Santa Cruz.

Se presenta como una estepa abierta (10 a 20 % de cobertura) formada por plantas en cojín y pequeñas matas de gramíneas que crecen en un suelo pedregoso. El erial de *Nassauvia glomerulosa* (colapiche) es la comunidad vegetal de arbustos enanos dominante, desde la costa del mar hasta los 1100 msnm. Predominan los caméfitos pulvinados y hemicriptófitos cespitosos; entre ellos *Ephedra*, *Stipa* (coirones), *Chuquiraga*, *Tetraglochin*, *Nardophyllum*.

Se considera dividido en dos subdistritos:

- El Subdistrito Boreal o Chubutense donde *Chuquiraga avellanadae* es la especie dominante;
- El subdistrito austral o Santacruzense con la mata negra *Verbena tridens* dominante.

El Distrito del Golfo de San Jorge

Forma una franja que se extiende por la costa atlántica, desde el S de Península Valdés (Cabo Raso), hasta el centro de Santa Cruz (Punta Casamayor).

Es una estepa de nanofanerófitos altos entre los que se destacan *Schinus marchandii*, *Colliguaja integerrima* (malaspina o duraznillo), *Retanilla patagonica*, que se desarrolla en suelos pedregosos. Otros arbustos presentes son *Adesmia campestris* (mamuelchoique), *Mulinum spinosum* (neneo) y *Anarthrophyllum rigidum* (mata guanaco).

La estepas de arbustos más altos se extienden por las laderas que bajan hacia el mar y sobre las colinas de la franja, mientras que la estepa dominada por gramíneas se encuentran en la parte superior de las colinas y en las pampas por encima de los 700 msnm.

La *estepa de arbustos altos* con predominancia de *Colliguaja integerrima* y *Stipa humilis*; se encuentra en las laderas con orientación hacia el N de la vertiente oriental de las mesetas, y en el nivel inferior de las laderas occidentales que limitan con el Distrito Central (Bertiller et al. 1981a). Se asocia a *Senecio filaginoides*, *Grindelia chilensis*, *Baccharis darwinii*, *Perezia recurvata ssp. beckii* y *Nassauvia ulicina* (León et al., 1998). Este matorral uniestratificado, abierto y con menor cobertura que el otro tiene como acompañantes en el estrato herbáceo a *Poa lanuginosa*, *Phacellia magellanica*, *Mutisia retrorsa*. En las laderas de cañadones, expuestas al S, es decir más húmedas, *Colliguaja* alcanza los 3 m de altura; allí también crecen *Trevoa patagónica*, *Acantholippia seriphoides* y *Acaena platyacantha*, así como *Festuca argentina*, *Stipa neaei* y *Erodium cicutarium* en el estrato herbáceo.

La *estepa gramínea* densa de *Festuca pallezensis* y *F. argentina*, presenta también especies arbustivas como *Senecio filaginoides*, *Nardophyllum obtusifolium*, *Mulinum spinosum*, *Adesmia campestris*, *Verbena thymifolia* y *Acaena platyacantha*, entre otros.



Figura 39. Distrito del Golfo de San Jorge. Golfo de San Jorge, al NW de Comodoro Rivadavia.

El Distrito Meridional o Santacrucense

Se extiende entre los paralelos 46 y 51°S. Es una estepa de nanofanerófitos con abundancia de matorrales de *Junellia tridens* (mata negra), de unos 50 a 100 cm de altura, que ocupa terrazas y mesetas entre los 100 y 900 msnm. La especie dominante forma matas de un verde oscuro, dando al paisaje un aspecto particular. Crecen con este arbusto los coirones amargos *Stipa humilis*, *S. speciosa* y *S. chrysophylla*, el colapiche *Naussavia glomerulosa*, *Adesmia ameghinoi*, *Chuquiraga argentea*, entre otros.

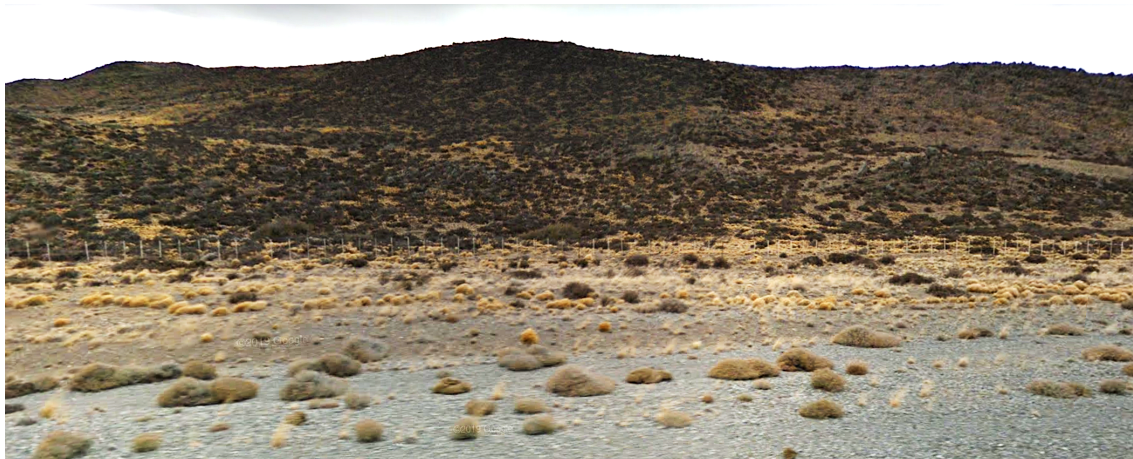


Figura 40. Distrito Meridional o Santacrucense. Las Horquetas, al W de Gob. Gregores.

Conservación

En esta provincia fitogeográfica existen tres sitios de conservación bajo la administración de Parques Nacionales, el Monumento Natural Bosques Petrificados y el Parque Nacional Monte León, ambos en Santa Cruz, y el Parque Nacional Laguna Blanca en Neuquén. El principal problema referido a la protección de flora y fauna nativa es la presión del ganado ovino, producción tradicional patagónica. El elevado número de cabezas determina sobrepastoreo y contribuye considerablemente a los procesos erosivos típicos de esta región. La explotación petrolera llevó a la construcción de trazados rectilíneos que atraviesan decenas de km, llamativamente visibles desde un avión, con destrucción de la cobertura vegetal, cuya regeneración es muy lenta.

Áreas de conservación en la provincia Patagónica (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Sitios Ramsar Parque Prov.El Tromen (Neuquén), Pque.Nac.Laguna Blanca (Neuquén), Res.Nat.Laguna Llancanelo (Mendoza), Humedales de Península Valdés (Chubut), Reserva Provincial Natural Costa Atlántica Tierra del Fuego (Tierra del Fuego), Red de Reservas de Aves Playeras del Hemisferio Occidental (Tierra del Fuego); Reserva de la Biosfera Península Valdés (Chubut).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parques nacionales Nahuel Huapi (SW Neuquén y NW Río Negro), Lanín (Neuquén), Laguna Blanca (Neuquén), Los Glaciares (Santa Cruz), Perito Moreno (Santa Cruz), Monte León (en la Bahía Grande, Santa Cruz); Monumento Nacional Bosques Petrificados (Santa Cruz).

Áreas Provinciales: Chubut (10), Mendoza (2), Neuquén (4), Río Negro (3), Santa Cruz (8), Tierra del Fuego (1).

La Provincia de la Puna

Cabrera, 1951.

Sinónimos:

Formación de la Puna, Holmberg, 1898. / Subregión de la Puna, Goetsch, 1931. / Distrito de la Puna, Osgood, 1943; Morrone, 2014, 2017, 2018. / Distrito Altoandino Quichua, Cabrera, 1971. / Provincia Puneña. Cabrera & Willink, 1973; Cabrera, 1976; Apodaca et al., 2015; Brignone et al., 2016. / Centro de la Puna, Müller, 1973. / Zona Altiplánica, Artigas, 1975. / Zona de la Puna, Artigas, 1975. / Provincia Subandina Cuyana, Ringuélet, 1975. / Provincia Titicaca, Ringuélet, 1975. / Provincia del Lago Titicaca, Udvardy, 1975. / Dominio de la Puna, Ab'Sáber, 1977. / Región de la Puna, Rivas-Martínez & Tovar, 1983. / Centro Andino Austral, Cracraft, 1985: 65. / Subregión Puneña, Provincia Boliviana, Provincia Peruana, Rivas-Martínez & Navarro, 1994. / Provincia de la Puna Árida, Provincia de la Puna Central, Provincia de la Puna Húmeda, Morrone, 1999. / Área de los Andes Centrales, Porzecanski & Cracraft, 2005. / Provincia Aymará, López et al., 2008. / Provincia Boliviano-Tucumana, Provincia Puneña Mesofítica, Provincia Puneña Xerofítica, Rivas-Martínez et al., 2011: 27.

Distribución

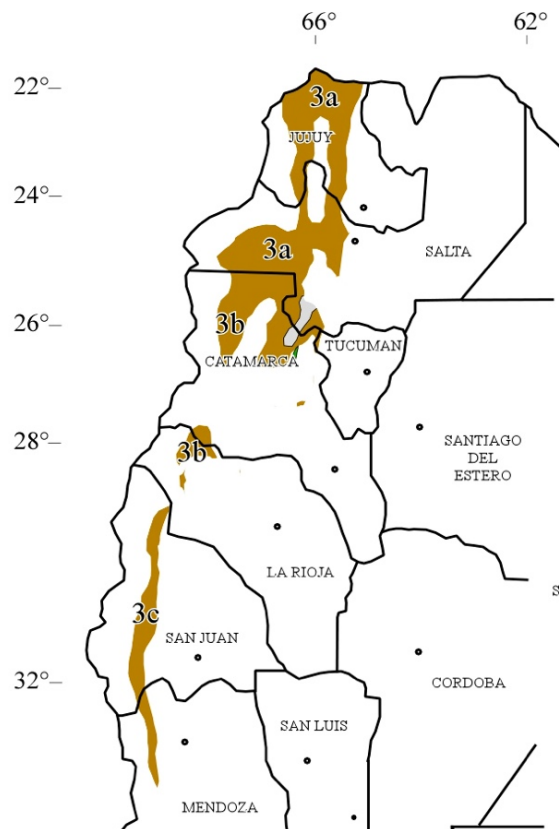
Se extiende sobre la Cordillera de los Andes, desde los 10° latitud N en Cajamarca (Perú) hasta casi los 32° latitud Sur en San Juan (Argentina).

Distribución en Argentina

La Puna se encuentra a lo largo de cinco provincias de la Región NW: Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja, alcanzando la región cuyana, en San Juan y Mendoza.

Se extiende por las zonas situadas entre 3500 y 4200 msnm en el NOA, descendiendo hasta los 2700 m en la provincia de Mendoza, por las montañas altas y mesetas, entre la Provincia Altoandina y los pisos elevados de los Yungas.

Figura 41. La Provincia fitogeográfica de la Puna



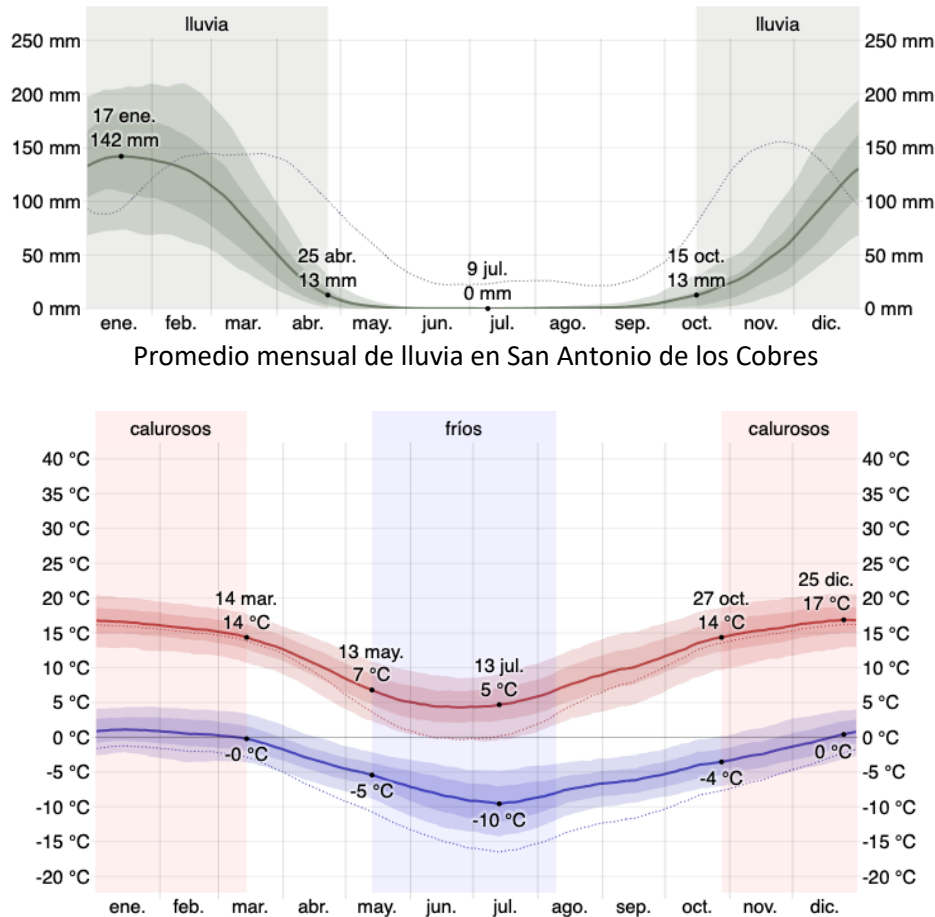
Clima

Los factores limitantes para la vegetación de la Puna son el déficit de agua (humedad atmosférica baja y precipitaciones reducidas y concentrada en el verano), las grandes amplitudes térmicas diarias (en verano pueden producirse heladas y de día superar los 25-30°C) y la ocurrencia de temperaturas bajo cero durante todo el año.

El clima de la Puna es seco y frío, con grandes contrastes de temperatura entre el día y la noche. De acuerdo a la información tomada en Cuenca de Pozuelos (Tecchi, 1992) la temperatura media anual en el fondo de la cuenca es de 9° C. En sitios de mayor altitud

(> 4500 msnm), disminuye a registros entre 0° y 4°. La amplitud térmica diaria, que es una de las principales características del clima, puede alcanzar los 30 ° C.

Las precipitaciones invernales son en forma de nevadas y granizadas y las estivales son básicamente pluviales. De acuerdo a las lluvias Cabrera (1968) define tres zonas bien marcadas: la Puna húmeda, situada en la parte septentrional y oriental con abundantes ríos y lagunas (400 mm) la Puna seca, situada al S y al W de la anterior, con ríos y lagunas pero también con salares (100-400 mm) y la Puna Desértica o de Atacama situada en la parte occidental y austral, donde no hay ríos ni lagunas, solamente vegas y grandes salares (<100 mm). Las precipitaciones disminuyen en general de N a S y de E a W.



Promedio mensual de temperaturas máximas y mínimas en San Antonio de los Cobres.

Figura 42. El clima en San Antonio de los Cobres, Puna de Salta.

Vegetación

La estepa arbustiva del tolar de *Parastrephia lepidophylla* y *P. phylloaeformis*, domina en esta región. Las comunidades vegetales de la Puna son bastantes homogéneas a lo largo de todo el territorio, manteniéndose en las partes mas secas las mismas comunidades de las partes húmedas, aunque más empobrecidas (Cabrera, 1968). Fitogeográficamente la Puna alcanza casi los 33° S (Hunziker, 1952; Martínez Carretero, 1995). Predominan los hemicriptófitos, encontrándose también muchos terófitos que se adaptan a las condiciones extremas, subsistiendo en la época desfavorable mediante semillas. También son comunes los nanofanerófitos.

Las comunidades con mayor representatividad son las formadas por las siguientes

especies dominantes:

- 1- *Fabiana densa*, *Psila boliviensis* y *Adesmia horridiscula*,
- 2.-*Psila boliviensis*,
- 3- *Parastrephia lepidophylla*,
- 4- *Festuca* spp (en suelos húmedos y salobres),
- 5-*Pennisetum* spp (en suelos arenosos y húmedos).

Estas cinco comunidades principales comprenden una mezcla de arbustos y gramíneas incluyendo en algunos lugares los bosquecillos con *Polylepis* (Cajal, 1998).

Martínez Carretero (1995) considera 3 distritos para la Puna: el distrito Jujeño, el distrito Boliviano y el distrito Cuyano.

El Distrito jujeño

Sector de la Puna seca, que abarca la mayor parte de la Puna de Jujuy y Salta, y una pequeña parte del N de Catamarca. Martínez Carretero (1995) menciona a *Mutisia saltensis*, *Chersodoma argentina*, *Stipa arcuata*, *Nototriche sarmentosa*, como las especies representativas.

El Distrito boliviano

Pequeña franja en el borde oriental de la Puna en Jujuy y Salta, y la mayor parte de la Puna en Catamarca y La Rioja. *Mutisia viciaefolia*, *Puya raymondi*, *Astragalus uniflorus* entre otras, son las especies características.

El Distrito Cuyano

Puna desértica, en San Juan y Mendoza.

Martínez Carretero (1995) menciona a *Stipa humilis*, *Senecio uspallatensis*, *Chuquiraga etchegaray*, *Aphyllocladus sanmartinianus* entre otras, como especies típicas del distrito.

Adaptaciones de las plantas de la Puna

De acuerdo a Ruthsathz y Movia (1975), los factores que influyen más fuertemente en la vegetación de esta provincia fitogeográfica son el agua, las heladas y el pastoreo. Las plantas responden a estos factores desarrollando estructuras o estrategias para sortear las dificultades. Entre esas estrategias mencionemos a:

- almacenan agua en rizomas o mediante succulencia;
- desarrollan un sistema de raíces que exploran mucho volumen de suelo y en profundidad;
- superficie foliar reducida;
- crecimiento achaparrado, a veces en cojín, con el objeto de conservar humedad y resistir al viento;
- en caso extremo, desaparición de la planta en la época desfavorable y la supervivencia mediante semillas.



*Plantas en cojín
en Abra de la
Cruz, a 4200
msnm. Jujuy.*



*Ruta nac.52 a
Salinas Grandes,
Jujuy.*



*Ruta nac. 52, a
Salinas Grandes,
Jujuy.*

Figura 43. Imágenes de la Puna. Fotos: J.L.Fontana.

Conservación

Una ganadería constituida principalmente por ovejas y en menor número por cabras, ejerce una fuerte presión, en particular durante el otoño y el invierno, período en el que el ganado regresa al valle desde los lugares de pastoreo común en la alta montaña (la Provincia Altoandina). La "tola", el "churqui" y otras leñosas son las especies más explotadas para leña; por lo general los pobladores extraen las partes secas de las plantas haciendo un uso razonable del tolar. Los bosques de queñoa fueron y son explotados con intensidad para la extracción de leña por los pobladores.

Áreas de conservación en la Puna (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Sitios Ramsar Lagunas de Vilama (N de Jujuy), Reserva de Vicuñas y Protección de Ecosistemas Laguna Brava (La Rioja), Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca (Catamarca); Reservas de la Biosfera Laguna de los Pozuelos (Jujuy), Laguna Blanca (Catamarca) y San Guillermo (San Juan).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Monumento Natural Laguna de los Pozuelos (Jujuy); Parques nacionales Los Cardones (Salta), San Guillermo (San Juan) y El Leoncito (San Juan) y Campo de Los Alisos (Tucumán).

Áreas Provinciales: Jujuy (1), Salta (2).

La Provincia Altoandina

Sinónimos

Formación de la Puna, Lorentz, 1876 / Región de la Puna, Holmberg, 1898 / Región Andina, Hauman, 1920 / Vegetación de la Puna, Kühn, 1930 / Dominio Andino, Hauman, 1931 / Desierto Andino, Parodi, 1934, 1945 / Estepa arbustiva puneña, Frenguelli, 1941 / Páramo Andino, Castellanos y Pérez Moreau, 1941 / Provincia Andina, Castellanos y Pérez Moreau, 1944, Roig, 1960.

Distribución en Argentina

La provincia biogeográfica de los pastos altoandinos se encuentra en alturas superiores a 4100 msnm en el N de la región, y a medida que crece en latitud, se presenta a menor altura: en Mendoza por encima de los 3000 msnm, en Neuquén y Río Negro sobre los 1600 msnm y en Tierra del Fuego por encima de los 500 msnm.

Abarca las altas cumbres de la Cordillera, desde el límite con Bolivia, hasta el extremo S del continente (Tierra del Fuego). Pertenecen también a esta provincia las altas cumbres de los sistemas del Aconquija (provincia de Tucumán, por ej., El Infiernillo), y la Sierra de Famatina.

Clima

El clima es seco y frío, con déficit de agua en todo el año. Presenta una gran amplitud térmica diaria; las nevadas y las heladas son posibles durante todo el año. En la cumbre del nevado del Chañi (Jujuy), con Yungas al pie, pueden observarse en verano diariamente la presencia de nieve recién caída. Más hacia el S, aumenta la humedad, y se encuentran en muchos sitios nieves permanentes. Es una zona de dominio de fuertes vientos.

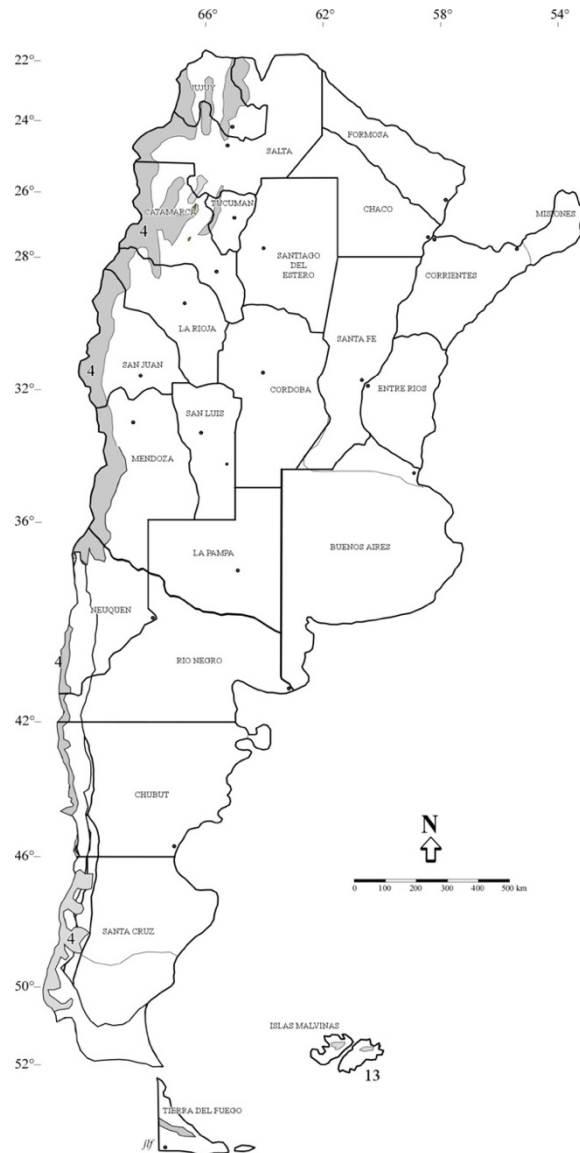


Figura 44. Provincia fitogeográfica Altoandina

Vegetación

Una estepa de gramíneas con los pastos denominados "iros" (*Festuca ortophylla* y *F. Chrysophylla*) y los denominados "coirones" (*Stipa*, varias especies) es la vegetación característica de la zona altoandina. En algunos sitios de menor altura aparecen plantas que crecen formando cojines. Comprende los Distritos Altoandino inferior, Altoandino medio o nival y Altoandino superior o glacial.

El Distrito Altoandino inferior

Entre los 2200 y 3200 msnm. En el distrito Altoandino inferior la comunidad dominante es la formada por *Adesmia pinifolia* y *A. aegiceras*, comunidad en la que también son comunes *Chuquiraga oppositifolia*, *Berberis empetrifolia* y *Tropaelum polyphyllum*.

El Distrito medio o nival

Entre los 3200 y 3800 msnm. En el distrito medio o nival aparece *Adesmia subterranea* junto a *A. echinus*.

Ambos distritos comparten numerosas especies de bajo valor de cobertura y presencia, como *Acaena pinnatifida*, *Phacelia secunda*, *Convolvulus arvensis*, etc., y gramíneas como *Poa holciformis*, *Stipa chrysophylla*.

El Distrito Altoandino superior o glacial

El distrito superior, también denominado "Quíchua" por Cabrera (1976), se encuentra a alturas superiores a los 3800 msnm. Según el mismo autor, fueron observadas plantas a alturas superiores a 5600 m (en cerros como Chañi, Cachi).

Predomina la estepa gramínea con "iros" (*Festuca* spp), "vizcacheras" y "coirones" (*Stipa* spp) que forman matas aisladas, duras, con mucho suelo desnudo entre ellas. Muchas plantas crecen achaparradas, apretadas contra el suelo, formando los denominados cojines, entre ellas compuestas del género *Senecio* y algunos *Oxalis*. Otras más pequeñas, crecen en el abrigo de plantas más grandes o en grietas, entre las rocas, llamando la atención durante la época de floración.

Son comunes también las vegas, un tipo de vegetación formada por juncáceas como *Oxychloe andina*, pequeñas gramíneas y cyperáceas, que crecen en sitios donde el suelo se encuentra empapado de agua.



Figura 45. Nevado del Chañi, Jujuy. Al pie con Yungas y en la parte superior con prados altoandinos.

Conservación

Varios parques provinciales, p.ej., en Mendoza el Parque Provincial Aconcagua, en San Juan la Reserva San Guillermo y El Leoncito. Los Parques Nacionales Los Cardones, Calilegua y Los Alisos conservan sectores de la provincia Altoandina.

Los principales problemas de conservación tienen que ver con el pastoreo y pisoteo del ganado. Actividades mineras son también problemas puntuales graves en el deterioro de esta provincia fitogeográfica.



*El Infiernillo,
provincia de
Tucumán, 4500
msnm.*

*Foto:
J.L.Fontana.*



*Cuesta Blanca,
La Rioja, 4300
msnm. Foto:
H.Pesci.*

Figura 46. *Vistas de la Provincia Altoandina.*

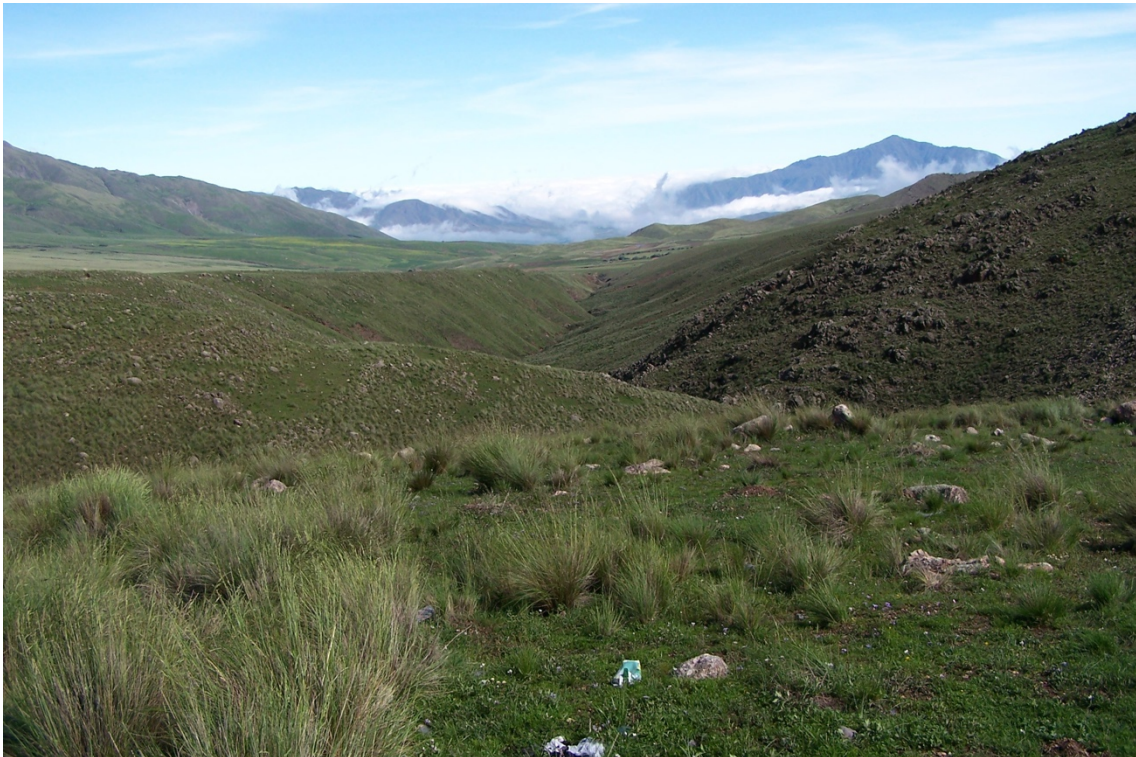
Áreas de conservación en la provincia Altoandina (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Reservas de la Biosfera Laguna de los Pozuelos (Jujuy), de Laguna Blanca (Catamarca), de San Guillermo (San Juan); Sitios Ramsar Lagunas de Vilama (Jujuy), Reserva de Vicuñas y Protección de Ecosistemas

Laguna Brava (La Rioja), de Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca (Catamarca), del Glaciar Vinciguerra y Turberas asociadas (Tierra del Fuego).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parques nacionales Los Cardones (Salta), Campo de los Alisos (Tucumán), San Guillermo (San Juan), El Leoncito (San Juan), Lanín (Neuquén), Nahuel Huapí (SW Neuquén y W Río Negro), Lago Puelo (Chubut), Los Alerces (Chubut), Perito Moreno (Santa Cruz), Los Glaciares (Santa Cruz), Tierra del Fuego (Tierra del Fuego).

Áreas Provinciales: Chubut (8), Jujuy (3), Mendoza (6), Neuquén (8), Salta (1), San Juan (3), Santa Cruz (2), Tierra del Fuego (1), Tucumán (3).



*El Infiernillo a 3400 msnm. Ruta provincial no.307, al N de Tafí del Valle. Provincia de Tucumán.
Foto J.L.Fontana.*

La Provincia de la Payunia

Payunia deriva del vocablo "payen" = lugar donde hay cobre. Y esto por la coloración rojiza del suelo, debido a los materiales volcánicos.

Sinónimos:

Distrito de la Payunia. Cabrera, 1971, 1976; Cabrera & Willink, 1973; Morrone et al., 2002. / Provincia Mediterránea Andina. Rivas-Martínez & Navarro, 1994. / Distrito de la Payenia. Roig, 1998. / Provincia de la Payunia. Morrone, 1999. / Subprovincia de la Payunia. Hechem et al., 2015; Morrone, 2018. / Subregión de La Payunia. Matteucci, 2018. / Distrito de la Payunia. Oyarzábal et al. (2018) / Subprovincia de la Payunia. Arana et.al., 2021.

Observación. Oyarzábal et al. (2018) tratan a esta Provincia como un Distrito de la Provincia Patagónica. Arana et al. (2021), tampoco reconocen esta jerarquía de provincia fitogeográfica y la ubican como una Subprovincia de la Provincia Patagónica. Analizados los fundamentos expresados por Martínez Carretero en su trabajo de tesis (2002) y su síntesis publicada posteriormente (2004), nos llevan a aceptar en este trabajo la propuesta de este autor. Los estudios fitosociológicos minuciosos realizados por Martínez Carretero, el número de endemismos vegetales y rasgos geológicos, edáficos y climáticos particulares, son fundamentos muy fuertes que llevaron al autor a proponer el status de Provincia.

Distribución

Provincia fitogeográfica exclusiva de la Argentina. Es una región volcánica que se extiende por el SE de Mendoza, NE del Neuquén y SW de La Pampa. El río Diamante limita la región al N, y hacia el S se extiende hasta el campo volcánico Auca Mahuida (Neuquén).

Es una extensa zona eruptiva de unos 68.000 km², la erupción reciente más importante del mundo, rodeada por las provincias fitogeográficas Altoandina al W (cumbres por encima de los 2200 msnm), del Monte al E (altitudes menores a 1500 msnm) y la Patagónica hacia el S.

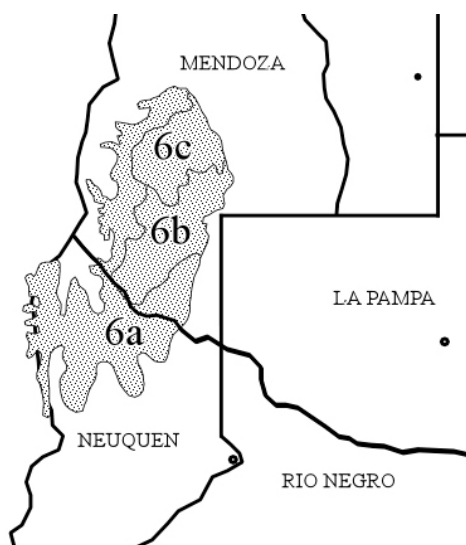


Figura 47. Provincia fitogeográfica de la Payunia. 6a: Distrito de los matorrales en litosoles; 6b: Distrito de los pastizales psamófilos; 6c: Distrito de la vegetación halófila.

Clima

Templado en el N de la provincia y mediterráneo en el S (Neuquén), con condiciones de semiárido en el E, a hiperárido en el W. Las precipitaciones son muy bajas, entre 80 y 200 mm anuales, concentradas en invierno. Las bajas precipitaciones permiten la existencia de arroyos temporarios, secos la mayor parte del año. Si bien no existen registros prolongados de temperaturas ni de precipitaciones, se estima una media anual de 12,7°C, con máximas de casi 40°C y mínimas absolutas de unos -11°C. Siguiendo la clasificación de Köppen, la Payunia tiene un clima Bsk semiárido, frío, siendo la aridez el factor condicionante de la vegetación. Es una zona aislada de los vientos húmedos.

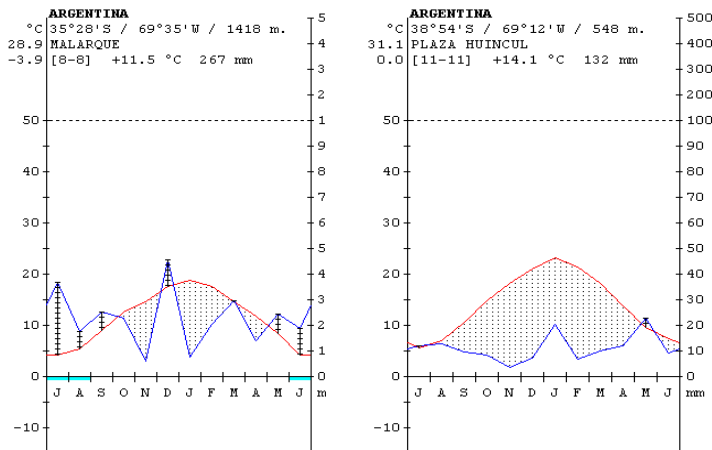


Figura 48.

Diagramas ombrotérmicos de estaciones en la región de la Payunia. De www.globalbioclimatis.org

Relieve

Es una amplia altiplanicie entre 1450 y 1950 msnm, interrumpida por los conos volcánicos, algunos de los cuales superan los 3000 msnm de altura. El paisaje volcánico de la Payunia es producto de una prolongada actividad magmática que va desde el Mioceno-Plioceno tardío hasta tiempos recientes, particularmente en los últimos cinco millones de años, hasta hace unos 7000 años atrás, con unos 800 centros volcánicos (Ramos y Folguera, 2011).

Geología

Según Saldán (2013), la Payunia forma parte de una extensa región volcánica también denominada Payenia o Patagonia mendocina, ubicada al E de la cordillera de Los Andes. Abarca el sector SE de la provincia de Mendoza y NE de la provincia de Neuquén, extendiéndose sobre unos 40.000 km². La actividad volcánica dominante es cuaternaria. Se caracteriza por la presencia de rocas de origen volcánico de composición basáltica. Este vulcanismo tuvo lugar en los últimos cinco millones de años, hasta hace unos 7000 años atrás, con unos 800 centros volcánicos.

Vegetación

Martínez Carretero (2006) en base al análisis integrado de la información florística y mesológica, piensa que La Payunia, debe considerarse como una provincia fitogeográfica particular, dentro del Dominio Andino-Patagónico (Saldán, 2013). En las zonas de coladas basálticas aparecen especies saxícolas y psamófilas, particularmente en las grietas, donde se acumulan partículas de erosión.

Cerca de las cumbres de los volcanes aparecen elementos andinos, como plantas en cojín y pastizales con predominancia de *Poa durifolia*.

Los pastizales del coirón (*Stipa* sp.) predominan en las llanuras acompañados de otros elementos xéricos, cubriendo grandes extensiones (Roig et al. 2000).

Según Martínez Carretero, la Payunia puede ser dividida en tres distritos:

Distrito de los matorrales en litosoles

Con dos áreas, una ubicada al N del río Colorado y una más seca al S. La vegetación que caracteriza este distrito son matorrales con *Prosopidastrum globosum*, *Mulinum spinosum*, y *Adesmia pinifolia*, particularmente en el sector más seco del S, y con *Fabiana peckii*, *Neosparton aphyllum* y *Colliguaya integerrima* en el sector más húmedo.

La diferencia de humedad entre ambas áreas, permite distinguir dos subdistritos:

Subdistrito de los matorrales pedemontanos: hacia el S de la provincia, en la zona más seca, con tres comunidades predominantes: la comunidad de *Prosopidastrum globosum* en litosoles, la comunidad de *Mulinum spinosum* en superficie acotada donde se acumula nieve y la comunidad de *Adesmia pinifolia* en las laderas rocosas.

Subdistrito de matorrales de cerrilladas: En el N de la provincia, con las comunidades de *Fabiana peckii* en las mesetas altas y piedemontes; de *Neosparton aphyllum* en los suelos arenosos con lapilli y la de *Colliguaya integerrima* en bajadas húmedas.

Distrito de los pastizales psamófilos

Crecen tanto sobre mesetas áridas como en los médanos. Gramíneas como *Sporobolus rigens* y *Poa durifolia*, *Stipa speciosa* y *S. chrysophylla* son comunes, junto a hierbas y subarbustos como *Hyalis argentea* y *Calycera herbácea*. La vegetación psamófila y saxícola cubre extensas áreas. Predominan los pastos, y tiene numerosos endemismos.

Se lo divide en dos subdistritos:

Subdistrito de los pastizales de mesetas áridas: la comunidad de *Stipa speciosa* var. *media*, típica de este subdistrito, forma gran parte del paisaje de La Payunia; la comunidad de *Sporobolus rigens* y *Hyalis argentea* var. *latisquama*, con *Doniophyton anomalum*, *Prosopis castellanosii*, *Polygala stenophylla*, *Gillia crassifolia*.

Subdistrito de los médanos: La comunidad de *Stipa chrysophylla* ocupa suelos superficiales arenosos a ripio-arenosos. Es un pastizal de unos 30 a 40 cm de altura presentando arbustos aislados; *Muhlenbergia torreyi*, *Chuquiraga erinacea*, *Junellia seriphioides* o *Aristida mendocina* y *Stipa tenuis*, son algunas de las especies de esta comunidad. La comunidad de *Poa durifolia*, distribuida en el S de la provincia de Mendoza, forma pastizales de baja cobertura. *Oxalis erythroriza*, *Relbunium richardianum*, *Junellia asparagoides*, *Leucheria achillaefolia*, *Sisyrrinchium* af. *ungiculatum* y *Ephedra breana* son las más comunes.

Distrito de la vegetación halófila

Vegetación arbustiva halófila y pastizales de suelos salinos. Al N de la provincia fitogeográfica, cerca de la Laguna Llananelo, con comunidades pertenecientes a las clases *Sarcocornietea perennis* y *Suaedetia divaricatae*.

Comprende dos subdistritos:

Subdistrito de los Matorral halófilo: la comunidad de *Lycio-Sporobolium mendocinae*, se extienden en suelos arcillosos, salinos. Las especies características

son *Sporobolus mendocinus*, *Lycium chilense* v. *confertifolium*, *Cressa truxillensis* y *Atriplex boecheri*.

Subdistrito de los pastizales de suelo salinos: Con predominancia de *Distichlis spicata*, una gramínea que forma pastizales bajos.

Endemismos en la Payunia

Glaciación y vulcanismo han dado características muy particulares a esta región. Esto al decir de Martínez Carretero (2004) explicaría el elevado número de especies endémicas y el probable hecho de que esta zona actúe como centro de especiación.

Según Roig et al. (2000), la Payunia es la región de Mendoza con mayor cantidad de endemismos. El 18% de las especies presentes en la Payunia son endémicas, lo que equivale a 51 especies de plantas. *Prosopis castellanosii*, *Condalia megacarpa*, *Adesmia trifoliolata*, *Stipa malalhuensis*, *Berberis comberi*, *Senna kurtzii*, *Senna arnottiana*, *Retanilla patagonica*, etc. (Martínez Carretero, 2004), son ejemplos de especies endémicas.



Figura 49. *Prosopis castellanosii*, especie endémica de la Payunia. De Pérez & Gonzáles, 2013).

Bioformas

Predominan los hemicriptófitos cespitosos, seguidos de los nanofanerófitos y caméfitos (Martínez Carretero, 2004). Suelos rocosos, bajo contenido en materia orgánica, y un clima semiárido y frío condicionan esta predominancia de bioformas.

Conservación

A pesar de ser un área de baja densidad poblacional, el sobrepastoreo por caprinos y la explotación minera y petrolera son responsables de degradación de la vegetación en determinadas zonas de la provincia. La desertificación por sobrepastoreo, la explotación de hidrocarburos, la extracción ilegal de leña, son los principales problemas para la conservación. Parte de ella están protegidos bajo parques provinciales, como la Reserva

Natural Laguna Llanquanelo, declarado sitio Ramsar en 1995, y única en el mundo con límites volumétricos (600 m de altura y 600 m de profundidad), por lo que la conservación tiene en cuenta tanto el aire como los depósitos de agua subterráneos (Mikkan, 2014); la Reserva provincial de La Payunia, con 664.144 ha; la Reserva provincial Auca Mahuida con 77.020 ha en una zona de transición hacia la provincia fitogeográfica del Monte, y con elementos de la provincia Altoandina a partir de los 1600 msnm; y el Parque provincial Tromen, al N de la provincia de Neuquén.



*Reserva faunística Laguna de Llanquanelo (provincia de Mendoza).
<https://mendoza.travel/reserva-faunistica-laguna-de-llanquanelo>*



*Vista de la zona de la Reserva Auca Mahuida
https://www.anp.gop.ar/galeria_de_fotos_auca_mahuida.html*

Figura 50. Provincia fitogeográfica de la Payunia.

REGIÓN ANTÁRTICA

Distribución general

La Región Antártica comprende el Continente Antártico, las islas subantárticas, el extremo SW de América del Sur y Nueva Zelanda.

Distribución en Argentina

Desde los 38° S hasta el estrecho de Magallanes, por los valles andinos, Tierra del Fuego, Islas Malvinas, islas Georgias y Isla de los Estados, Antártida Argentina y islas vecinas al S del paralelo 60°.

Tabla 9. Región Antártica. Dominios, provincias y distritos presentes en Argentina.

Dominio	Provincia	Distritos
1-Dominio Antártico Continente Antártico y islas vecinas al sur del paralelo 60°.	1.1.- Provincia Antártica Vegetación predominante formada por líquenes, musgos y algas.	
2-Dominio Subantártico Desde los 35° N por la costa pacífica a los Andes hasta los 38° N, donde ingresa a territorio argentino. Todo el S de Chile hasta el estrecho de Magallanes, valles andinos en el S de Argentina, Tierra del Fuego, Islas Malvinas, islas Georgias, Isla de los Estados y la Isla de Juan Fenández en el Pacífico.	2.1.- Provincia Subantártica La parte continental del Dominio: Tierra del Fuego y Isla de los Estados.	2.1.1.- Distrito Valdiviano: Es el Distrito más húmedo del Dominio. Es más extenso en Chile y alcanza el paralelo 47°.
		2.1.2.- Distrito Magallánico: se extiende al S de los 47° hasta el Cabo de Hornos; incluye al E de Santa Cruz y S de Tierra del Fuego e Isla de los Estados.
		2.1.3.- Distrito del Pehuén: ocupa un área discontinua entre los 37° y los 40°, entre 900 y 1.800 msnm.
		2.1.4.- Distrito del Bosque Caducifolio: ocupa el borde oriental del Dominio y es el sector más seco del mismo.
	2.2.- Provincia Insular. Incluye a las Islas Malvinas y Georgias del Sur.	

DOMINIO SUBANTÁRTICO

Distribución del Dominio

Límite septentrional en el paralelo 35° en Chile central; se extiende de la costa pacífica a los Andes hasta los 38° de latitud, donde ingresa a territorio argentino, abarca todo el S de Chile hasta el estrecho de Magallanes, los valles andinos en el S de Argentina, Tierra del Fuego, Islas Malvinas, islas Georgias, Isla de los Estados y la Isla de Juan Fernández en el Pacífico.

La Provincia Subantártica

Sinónimos: *Antarktisches Waldgebiet. Grisebach, 1872 / Formación de los Bosques Antárticos. Holmberg, 1898 / District of subantarctic South America. Skottsberg, 1905 / Bosques Subantárticos. Hauman, 1920 y 1931; Parodi 1934 y 1945 / Notohyle. Kühn, 1930. / Austral-antarctisches Gebiet Süd-Amerikas. Engler, 1936. / Bosques Andino-Patagónicos. Ragonese, 1936 / Selva Austral Cordillerana. Frenguelli, 1941. / Bosque Antártandico. Castellanos y Pérez, 1944. / Subantarctic beech forest. Smith and Johnston, 1945.*

Distribución en Argentina

También conocida como la provincia de los Bosques subantárticos. Es una estrecha franja que se extiende en el lado oriental de la cordillera, desde el N de Neuquén hasta Tierra del Fuego. En el S de Santa Cruz, llega incluso hasta la costa atlántica.

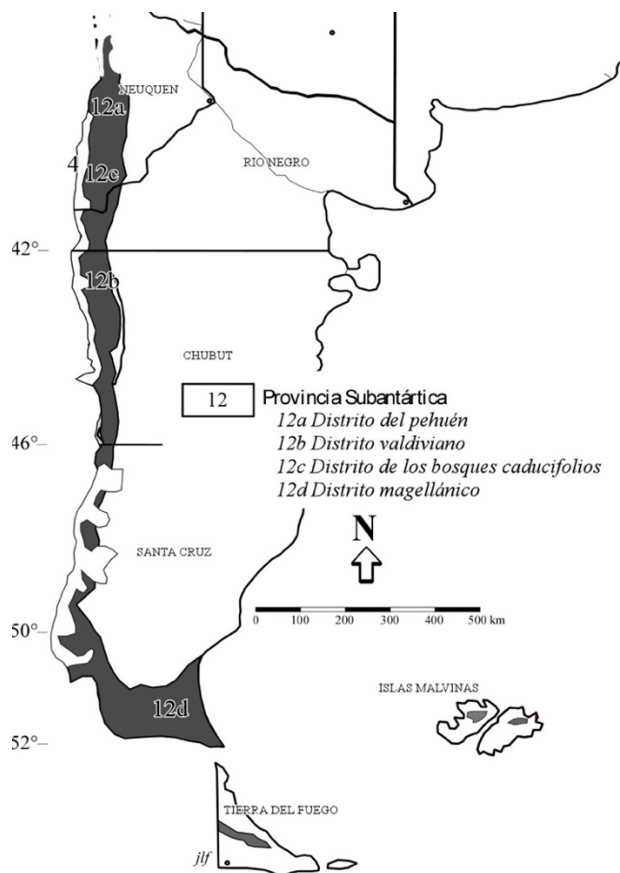


Figura 51. La Provincia fitogeográfica Subantártica

Clima

El clima es templado a frío, húmedo, con ingreso de precipitaciones desde el océano Pacífico. Inviernos largos, con muchas e intensas nevadas. Más frío hacia el S, presenta incluso glaciares que bordean los bosques. Las heladas son posibles durante todo el año. Las precipitaciones son muy variables, desde unos 500 mm, pudiendo en algunos sitios alcanzar hasta 5000 y más mm; disminuyen hacia la zona oriental de la provincia.

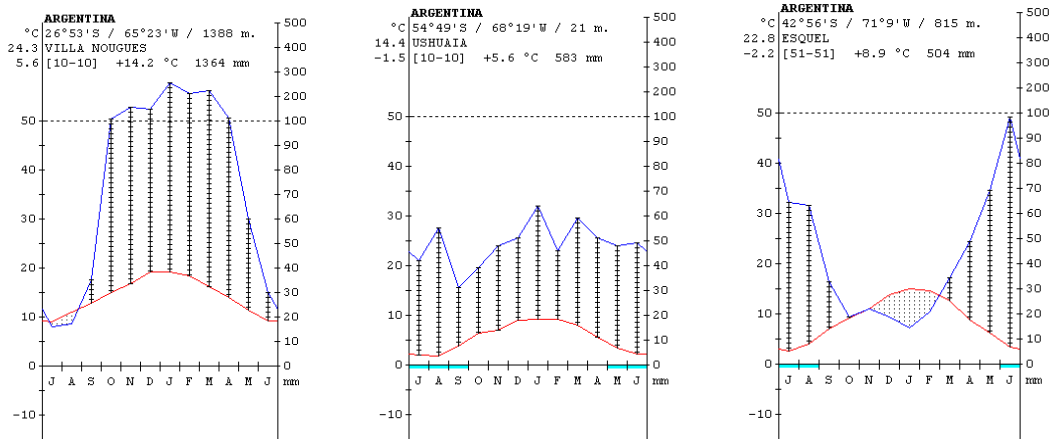


Figura 52. Diagramas ombrotérmicos de estaciones ubicadas en la Provincia Subantártica. De www.globalbioclimatis.org

Topografía

El relieve escarpado se caracteriza por montañas con nieve en sus cumbres, con elevaciones que van desde los 1900 msnm en el N y los 500 msnm en el S. Son comunes los valles glaciares con lagos y ríos.

Vegetación

Las formaciones boscosas caducifolias, perennifolias y de coníferas son las más importantes. Los géneros *Nothofagus*, *Lepidothamnus*, *Laurelia*, *Lomatia*, etc. son los taxones característicos. La familia hemiparásita de las Misodendráceas es endémica del Dominio, así como los géneros *Fitzroya*, *Austrocedrus* y *Pilgerodendron*. Existen elementos de origen tropical, como Bambúseas y Mirtáceas.

Los bosques caducifolios y perennifolios, las estepas de gramíneas y turberas son los tipos de vegetación característicos. La formación vegetal que predomina es el bosque, con varias comunidades, las que se ubican siguiendo un gradiente de altura y latitud. Comprende cuatro distritos (Boelcke et al., 1985; Roig, 1998): el Distrito del Pehuén, el Distrito del bosque caducifolio, el Distrito valdiviano y el Distrito magallánico.

El Distrito del Pehuén

También conocido como distrito fitogeográfico subantártico del Pehuén.

Abarca el Centro W del Neuquén, entre 37° 45' S y los 40°S, con relieve montañoso, con valles y lagos de origen glaciar. Clima mediterráneo frío con precipitaciones anuales entre 750 mm en el E hasta casi los 2000 mm en el W. Distrito caracterizado por la presencia de grandes araucarias o pehuenes que forman bosques entre 900 y 1900 msnm. *Araucaria araucana*, que alcanza los 40-45 m de altura, crece junto al lenga (*Nothofagus pumilio*), el coligue (*Chusquea culeu*), y otras especies como *Berberis*

buxifolia, *Ribes magellanica*, *Nardophyllum obtusifolium*, *Alstroemeria aurantiaca* entre otros. El bosque tiene un estrato herbáceo relativamente pobre.



Figura 53. Distrito del Pehuén en el Cerro Malalco, Neuquén. Foto: U.Eskuche.

El Distrito de los Bosques caducifolios

Se extiende por el oriente de toda la provincia fitogeográfica. Menos húmedo que los otros distritos, las precipitaciones no superan los 1500 mm anuales.

El Bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*), común en zonas bajas y húmedas, el Bosque de lenga, que avanza a gran altitud y tolera más el frío, el Bosque de ciprés (*Austrocedrus chilensis*), que tolera la sequía y el calor y domina en los bordes más orientales, y el bosque de roble pellín (*Nothofagus obliqua*) y raulí (*Nothofagus procera*) son las comunidades más conspicuas. *Nothofagus antarctica* se extiende por toda la provincia, en sitios de menor altura y más húmedos, donde forma un bosque bajo, caducifolio, de no más de 10 m de altura.

Los Bosques de lenga, también caducifolio, crece bien hasta los 1400 msnm; a partir de allí tiene crecimiento achaparrado como resultado de las condiciones extremas, encontrándose hasta los 1800 msnm.

Los bosques caracterizados por *Austrocedrus* se encuentran entre Neuquén y Chubut. *Maytenus boaria*, *Schinus patagonicus*, *Lomatia hirsuta* son frecuentes en este bosque.

El bosque de roble pellín y raulí se encuentra en la parte N, entre los lagos Quillén y Lácar. Ambas especies caducifolias de *Nothofagus* alcanzan los 40 m de altura y están acompañadas por otras especies del género como *N.dombeyi* y *N.pumilio*, que son perennifolios. En el estrato arbustivo relativamente pobre, crece el coligue y *Berberis*; en el estrato herbáceo aparecen *Alstroemeria* (amancay), varios helechos, orquídeas, *Viola*, etc.



Figura 54. Vista de la vegetación de la Provincia Subantártica. Parque Nacional Los Alerces. Arriba glaciar Torrecillas, en zona de transición entre el bosque andino patagónico y la selva valdiviana. Abajo: Selva Valdiviana al pie de los cerros. Fotos: Guido M. Fontana.

El Distrito Valdiviano

También conocido como Subregión de los Bosques de Coníferas de Valdivia, Bosque laurifolio valdiviano, Selva valdiviana, Pluviselva valdiviana siempreverde, Bosque subantártico, entre otros. Se encuentra entre los paralelos 37° 20' S y 47° S a lo largo de una estrecha franja del SW argentino. En las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. Es más húmedo y más frío, con presencia de heladas durante todo el año, particularmente en zonas que se encuentran a alturas superiores a los 300 msnm. Las

precipitaciones superan incluso los 4000 mm anuales, determinando una vegetación de aspecto selvático, en la que *Nothofagus dombeyi*, el coihue, es la especie característica. Junto al coihue, crecen *Fitzroya cupresoides* (alerce) y *Eucryphia cordifolia* (urno) como especies representativas de este distrito. Numerosas trepadoras dan la nota distintiva al bosque, aspecto que llevó a determinados autores de hablar de la "selva valdiviana". Los helechos están presentes en elevado número en el estrato herbáceo.



Figura 55. Vista de un bosque de arrayanes. PN Los Alerces. Foto Guido Fontana.

A este distrito pertenece el conocido bosque de arrayanes (*Luma apiculata*) existente en la Isla Victoria y la península Quetrihué. En suelos saturados de agua son frecuentes las turberas.

Algunos autores consideran los siguientes subdistritos:

Subdistrito fitogeográfico Subantártico Valdiviano del coihue común: en torno a los lagos andinos, entre los 400 y los 900 msnm; zonas más frescas, y con precipitaciones anuales de 2500 mm. Con *Nothofagus dombeyi*, y ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*). Y los bosques de arrayanes (*Myrceugenella apiculata*).

Subdistrito fitogeográfico Subantártico pluvial Valdiviano Andino: A igual altitud que el anterior, pero con mayores precipitaciones (superiores a los 3000 mm). Más especies de árboles y arbustos, con muchos epífitos, particularmente musgos.

Subdistrito fitogeográfico Subantártico pluvial Valdiviano Costero: También conocido como «Selva de Chiloé», es el de mayor diversidad vegetal de esta provincia fitogeográfica; se encuentra principalmente en el archipiélago de Chiloé, a altitudes inferiores a 200 msnm, y precipitaciones superiores a los 1600 mm. La abundancia de trepadoras y epífitos le confieren el aspecto de una selva tropical. *Nothofagus dombeyi* predomina junto al coihue de Chiloé (*Nothofagus nitida*).

El Distrito Magellánico

También llamado distrito de bosques siempreverdes y turberas (Seibert, in Boelcke et al, 1985, p.526), Bosque siempreverde magallánico lluvioso, Bosque Magallánico, Selva húmeda fría, etc.

Se extiende por el S de Santa Cruz, de los 47° hasta el Cabo de Hornos; incluye al E de Santa Cruz y S de Tierra del Fuego e Isla de los Estados, desde el nivel del mar hasta los 400 msnm, en un relieve montañoso, trabajado durante la última glaciación, bajo condiciones de un clima oceánico frío, con nevadas y heladas todo el año. Las precipitaciones varían desde unos 500 mm en el canal de Beagle a 7000 mm en el entorno del campo de hielo Patagónico S. Incluye bosques templado-fríos, con el guindo (*Nothofagus betuloides*) y el canelo (*Drymis winteri*) como especies dominantes, formando un bosque perennifolio. Junto a ellos crecen *Nothofagus pumilio*, *N. antarctica* y *Pilgerodendron uviferum*. El estrato herbáceo y las trepadoras son menos frecuentes que en la selva valdiviana.

Las turberas también forman parte de las unidades de este distrito, principalmente en Tierra del Fuego, donde es posible hallar a *Drosera uniflora*.

La comunidad terminal es el bosque siempreverde magallánico lluvioso dominado por el guindo (*Nothofagus betuloides*) al que acompañan el coihue de Chiloé (*Nothofagus obliqua*) y *Podocarpus nubigenus*. Son frecuentes la lenga (*Nothofagus pumilio*), el ñire (*Nothofagus antarctica*), *Pilgerodendron uviferum*, *Embothrium coccineum*, el huayo (*Maytenus magellanica*), el canelo (*Drimys winteri*).

Particularmente en la Isla de los Estados se extiende el Matorral Magallánico, donde la influencia térmica oceánica evita el crecimiento de plantas leñosas, dando origen a una vegetación tipo tundra, precipitaciones de 5000 mm anuales, bajas temperaturas, fuertes vientos, drenaje muy pobre y suelos pedregosos. La vegetación es un matorral de arbustos enanos y unos pocos arbolitos en sitios protegidos con coigue de Magallanes, canelo, ciprés enano y ciprés de las Guaitecas. Donde hay acumulación de aguas ácidas, crecen turberas. Allí, además de musgos, crecen ejemplares enanos de *Nothofagus*, plantas de flores llamativas, como *Perezia palustris*, *Ranunculus peduncularis*, y una planta insectívora: *Drosera uniflora*.

Conservación

La zona de bosques subantárticos es una de las mejores conservadas. Varios parques nacionales protegen distintas unidades de vegetación y del paisaje. Quizás los incendios y la extracción de madera en sitios fuera de áreas de protección constituyan los principales problemas de conservación. La introducción de especies exóticas, entre los animales ciervos, castores, jabalíes, entre las plantas la rosa mosqueta, son responsables de la modificación de grandes superficies.

Áreas de conservación en la Provincia Subantártica (Apodaca et al., 2015, con actualizaciones).

Áreas reconocidas de carácter internacional: Reserva de la Biosfera Andino Nordpatagónica (Neuquén, Río Negro y Chubut); Reserva Hemisférica, Red de Reservas de Aves Playeras del Hemisferio Occidental (Tierra del Fuego); Sitios Ramsar Reserva Provincial Costa Atlántica, y Glaciar Vinciguerra y Turberas asociadas (Tierra del Fuego).

Áreas bajo jurisdicción nacional: Parques nacionales Lanín (Neuquén), Los Arrayanes (Neuquén), Nahuel Huapi (SW Neuquén y NW Río Negro), Lago Puelo (Chubut), Los Alerces (Chubut), Perito Moreno (Santa Cruz), Los Glaciares (Santa Cruz), Tierra del Fuego (Tierra del Fuego).

Áreas Provinciales (36): Chubut (12), Neuquén (4), Río Negro (12), Santa Cruz (3), Tierra del Fuego (5).

La Provincia Insular

Sinónimos: Provincia fitogeográfica Insular Subantártica.

Distribución

La Provincia Insular Incluye a las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sandwich del Sur, y otras islas subantárticas más pequeñas.

Relieve

El relieve es ondulado, rocoso, con colinas, suaves sierras y valles anchos. En algunos sectores se forman agrupaciones rocosas conocidas como "mares de piedra". En los archipiélagos orientales también se presentan conos volcánicos, con cerros altos, y glaciares.

Clima

Frío, con nieve gran parte del año, muy húmedo y ventoso. En Malvinas los fuertes vientos del W son responsables de una fuerte evapotranspiración, atemperada por la periodicidad de vientos del cuadrante S, que traen las lluvias.

Los registros de precipitaciones de Puerto Argentino muestran un promedio anual de unos 700 mm, y temperaturas medias entre 2,7 °C y de 8,6 °C (mínima y máxima medias anuales).

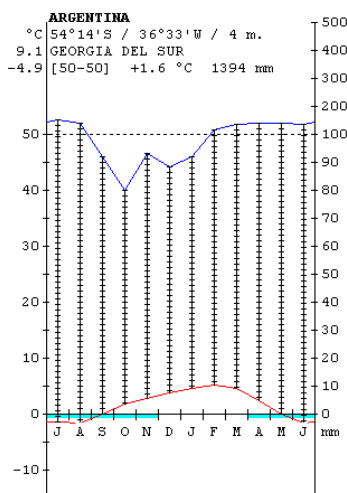


Figura 56. Diagrama ombrotérmico de las Georgias del Sur, en la Provincia Insular. De www.globalbioclimatis.org

En las Georgias del Sur el clima puede clasificarse como marítimo polar, siempre húmedo (promedio anual 1300 mm), y con un verano muy frío (temperaturas mínimas y máximas medias de -1,6° y 5,1° C, respectivamente).

En las Sandwich del Sur, y de acuerdo a la clasificación de Papadakis, el clima es del tipo desértico subglacial, siendo los veranos mucho más fríos que en las cercanas islas Georgias. La temperatura media anual registrada en la estación Corbeta Uruguay es de -4,4 °C, con promedios de 0,5 °C en febrero, el mes más caluroso, y de -13,1 °C en julio, el mes más frío.

La vegetación

Está relacionada con el Distrito subantártico magellánico, compartiendo muchas de sus especies, así como con la vegetación de la provincia fitogeográfica Antártica.

La flora es pobre. En las Malvinas sólo habitan 172 especies nativas de helechos y fanerógamas, cifra que baja a apenas 20 en las Georgias del Sur, y aún menos en las Sandwich del Sur.

Tres son los distritos reconocidos para esta provincia fitogeográfica: el distrito Malvinense, el distrito de las Georgias del Sur y el distrito de las Sandwich del Sur.

Distrito Malvinense

Su flora es semejante a la de la Provincia Subantártica, pero faltan los árboles. La vegetación forma estepas, matorrales, tundras, raderas gramíneas.

La flora fanerogámica de las islas Malvinas es muy pobre. Unas 172 especies de plantas vasculares son nativas, con unas 14 especies endémicas (Freire et al., 2017). Por efecto de los vientos, este distrito no tiene árboles y las plantas leñosas se reducen a arbustos bajos, en una matriz de matas de pastos amarillentos. el denominado "brezal oceánico". En las costas marítimas la especie dominante es el "tusok" *Poa flabellata*, un enorme pasto, con matas de hasta 2 m de altura. En terrenos planos, por debajo de los 100 msnm, se desarrollan los brezales oceánicos, la vegetación predominante del distrito. La gramínea predominante es *Cortaderia egmontiana* entre cuyas matas aparece *Empetrum rubrum*, la "murtilla de Magallanes", un arbusto achaparrado, verde oscuro, con llamativos frutos rojos.



Figura 57. Paisaje del distrito malvinense. Islas Malvinas.

https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_fitogeogr%C3%A1fica_insular_subant%C3%A1rtica#/media/Archivo:Upland.jpg

Cortaderia predomina forma junto a otras especies (*Gunnera magellanica*, *Lobelia oligophylla*, *Avenella flexuosa* y *Cerastium arvense*) dando lugar a la denominada Consociación de "hierba blanca" (Freire et al., 2017).

En suelos más secos y pedregosos se encuentra la Asociación de "murtillas" (*Empetrum rubrum* y *Gaultheria pumila*), un brezal formado por arbustos bajos, achaparrados. Por encima de los 600 m aparecen los campos de montaña, con brezales ralos, con suelo desnudo y plantas en cojin.

En las depresiones y terrenos con drenaje impedido, crecen los musgos dando origen a extensas turberas.

Las especies endémicas del distrito malvinense son: *Calceolaria fothergillii*, *Chevreulia lycopodioides*, *Erigeron incertus*, *Gamochaeta antarctica*, *Gamochaeta malvinensis*, *Hamadryas argentea*, *Leucheria suaveolens*, *Nassauvia gaudichaudii*, *Nassauvia serpens*, *Nastanthus falklandicus*, *Phlebolobium maclovianum*, *Plantago moorei*, *Senecio littoralis*, *Senecio vaginatus* (extraído de Freire et al., 2017).

Distrito de las Georgias del Sur

En Georgias del Sur los registros son de 1300 mm. anuales y temperaturas mínimas y máximas medias de - 1,6° y 5,1° C, respectivamente. El tipo de vegetación predominante es la estepa. Con una flora vascular aún más pobre, donde sólo unas 23 especies de plantas vasculares nativas y unas 20 introducidas conviven. El clima isleño es adecuado para la predominancia de musgos con una centena de especies, y líquenes con unas 60 especies. Un tapiz vegetal discontinuo con arbustos bajos, achaparrados, y abundancia de de líquenes y musgos, predomina en las Georgias.

En las Georgias del Sur la vegetación está solamente representada por los pastizales costeros de pasto Tussock, vegetación de tundra con briofitos y unas pocas plantas vasculares.

Distrito de las Sandwich del Sur

La presencia de plantas vasculares es muy escasa debido a las condiciones climáticas extremas de las islas. La gramínea *Deschampsia antártica*, también presente en la Patagonia, forma manchones aislados y en algunos sitios protegidos de la acción del viento y de pingüinos, forma praderas de mayor extensión.

Musgos y líquenes forman capas verdes sobre el suelo durante la época de deshielo, totalizando unas 45 especies. Estos Briófitos se pueden observar todo el año en sitios con condiciones más apropiadas, en torno a fumarolas.

Conservación

Los principales problemas para la conservación se encuentran en Islas Malvinas, que es la zona insular con mayor presencia permanente del hombre. Contaminación por vertido de basura y líquidos, destrucción de hábitat, explotación de turberas y de petróleo, son algunos de los factores que atentan con la conservación. En las otras islas, las condiciones extremas y el hecho de que no tienen presencia humana permanente o muy reducido, las condiciones para la preservación de los ambientes son más favorables. En las Georgias del Sur y las Sandwich, actualmente bajo dominio británico, el área de protección se amplió en 2018 a una gran superficie oceánica (alrededor 112000 km²).

Áreas de conservación en la provincia Insular (Apodaca et al., 2015).

Dos Sitios Ramsar en Islas Malvinas: el Sitio Ramsar Playa Berta y el de Isla de Los Lobos.



Figura 58. Vista del paisaje de las Sandwich del Sur en verano austral.
<https://hablemosdeislas.com/c-america/islas-sandwich-del-sur/#Flora>

DOMINIO ANTARTICO

Distribución

Continente Antártico y islas vecinas al sur del paralelo 60°.

La Provincia Antártica

Distribución en Argentina

Comprende el sector antártico argentino, las islas Orcadas del Sur, Shetland del Sur y 25 de Mayo, Archipiélago de Palmer, y las numerosas islas menores, todas ellas al S del paralelo 60° S.

Clima

Las temperaturas extremadamente bajas caracterizan el clima antártico. Pueden alcanzar -60°C . Hielo y nieve están presentes todo el año. El hielo refleja en verano los rayos solares, contribuyendo a las medias muy bajas. Las temperaturas medias de enero oscilan entre $0,4^{\circ}\text{C}$, en la costa, y -40°C , en el interior del continente, mientras que las de julio, varían entre -23°C y -68°C , respectivamente (Quintana et al., 1995). Las precipitaciones son reducidas y siempre en forma de nieve, con un promedio de 140 mm anuales. Las bajas temperaturas anuales reducen la evaporación, que es casi nula. Gran parte de la Antártida puede considerarse un desierto helado.

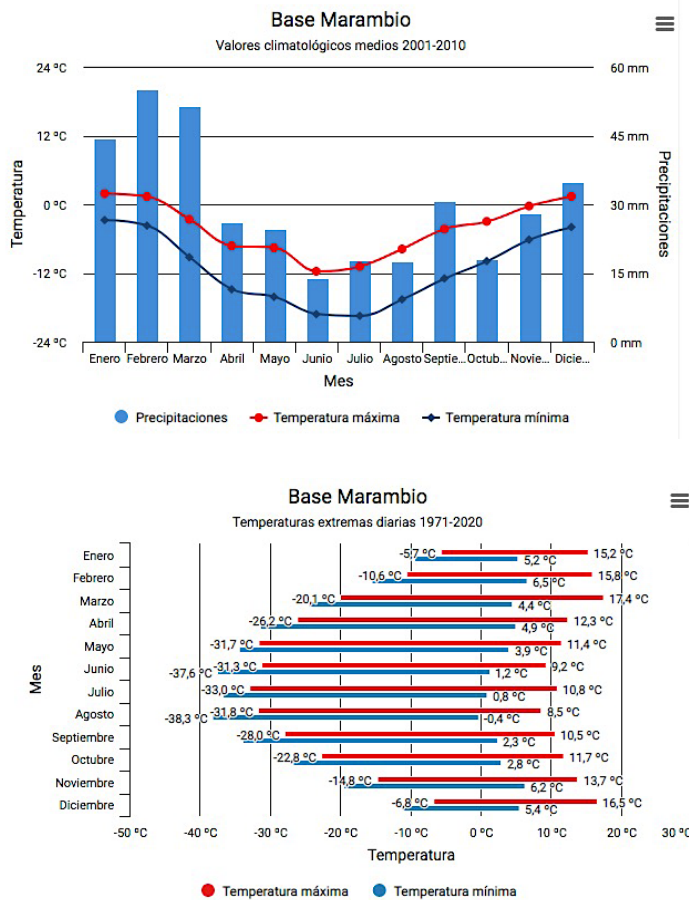


Figura 59. Datos climáticos de la Base Marambio. Datos del SMN.

Topografía

El paisaje antártico típico es el de un desierto helado, donde hielo y roca son los únicos elementos presentes. El 98% del continente está cubierto de una capa de hielo con un promedio de 1,9 km de espesor y un espesor máximo de 4776 m en la denominada cuenca glacial Astrolabio. Más de la mitad de su superficie se encuentra por encima de los 2000 msnm y un cuarto de la misma a más de 3000 msnm.

<https://www.cancilleria.gob.ar/es/iniciativas/dna/divulgacion/sobre-la-antartida>



Figura 60. Vista del paisaje antártico en verano. Base Marambio (Foto Damián Feresín).

Vegetación

Las plantas, particularmente líquenes y musgos, están condicionadas por el clima extremo de la Antártida y por la fragmentación de su hábitat (Sancho, 2020). Se encuentran en sitios dispersos a lo largo de la zona marítima del continente, donde aflora la roca, libre de hielo durante el corto verano. Aproximadamente la mitad de estos líquenes y musgos también se encuentran en el Hemisferio N, en zonas polares y alpinas; poco más de un 30% son especies endémicas y el resto con propios de la región austral del planeta.

Se trata principalmente de unas 100 especies de musgos, unas 400 especies de líquenes y de una cantidad semejante de especies terrestres de algas verdes y cianofíceas (Quintana et al., 1995; Sancho & Pintado, 2011). Casi la totalidad de estas especies viven en la denominada zona marítima del continente antártico. Apenas unas 40-50 especies de ellas pueden encontrarse en el interior continental (Sancho, 2020).

El continente antártico tiene una zona desértica conocida como la región de McMurdo, de unos 14.000 km², árida, y con frío extremo, libre de hielo.

Plantas vasculares están prácticamente ausentes. Sólo dos especies son habitantes de este territorio helado: una gramínea, *Deschampsia antarctica*, o "pasto antártico" y una Caryophyllaceae, *Colobanthus quitensis*, conocida como "clavelito antártico", que viven principalmente en el N y W de la Península Antártica. Ambas, de pequeño tamaño,

no más de 10-12 cm, crecen en sitios al abrigo de las condiciones extremas, como al pie de acantilados, rocas, sobre el suelo desnudo o en grietas. *Colobanthus* tiene flores blancas, pequeñas, sin aroma. Esas dos únicas especies están restringidas a la península Antártica del continente helado, pero también crecen en las islas australes (Islas Malvinas, Georgias del Sur, Orcadas del Sur, Shetland del Sur, Archipiélago de Palmer, Bouvet, Crozet, Kerguelén) y en la cordillera de Los Andes; *Deschampsia* llega hasta Mendoza, y *Colobanthus* hasta la alta montaña de Jujuy.



Figura 61. *Deschampsia antártica* a la izquierda (De <https://findelmundo.tur.ar/es/guia-campo/404>) y *Colobanthus quitensis*, a la derecha (de Sancho & Pintado, 2011).

Algunas plantas del continente fueron introducidas en el siglo XX. Entre 1950 y 1960 se transportó ganado en pie a algunas de las bases antárticas, como las chilenas; el transporte de fardos de pasto permitió también la instalación de algunas gramíneas ruderales como *Poa annua* y *Poa pratensis* en sitios más protegidos, en torno a las bases militares (San Martín, 2017).

La vida animal se concentra principalmente en la costa donde descansan pingüinos, focas, lobos marinos, lobos de dos pelos, numerosas aves como cormoranes, gaviotas, skuas, albatros, entre otros.



Figura 62. *Poa annua*, una gramínea introducida en el continente antártico. Foto: Flora del Cono Sur.

Conservación

Se considera que el 4% de la superficie del continente Antártico tiene vida vegetal, ya que se concentra en una franja costera. Allí se concentra la biodiversidad tanto vegetal

como animal. Algunas zonas son particularmente ricas, como Punta Cierva, un sitio de especial interés científico en la península Bailey (66°17'S, 100°32'E), según estudios realizados por Quintana et al. (1995).

El Tratado Antártico, propuesto por EEUU y firmado en Washington en 1959, sentó las bases para la conservación a pesar de sus limitaciones y a pesar de que la "... protección y conservación de los recursos vivos de la Antártida ...", deja entrever la protección de recursos utilizables (en el futuro).

Quizás los problemas de conservación del continente antártico estén relacionados al calentamiento global y la contaminación transnacional, y no tanto de la influencia directa sobre el mismo de las bases y sus hombres.

En 2018, Argentina y Chile presentaron una propuesta de declarar área marina protegida a la Península Antártica, en el marco de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. Esta zona registra una biodiversidad importante y además concentra el turismo, actualmente en ascenso, turismo que a veces no es sustentable.

<https://cancilleria.gob.ar/es/argentina-y-chile-presentaron-nuevamente-la-propuesta-de-area-marina-protegida-para-la-peninsula>

Una reflexión...

El recorrido fitogeográfico por nuestro país, nos deja una imagen de gran diversidad.

La ubicación del país con una enorme extensión de N a S (más de 3.600 km) y de E a W (más de 1400 km), determinan una gran variación climática, desde regiones tropicales en el N (Salta y Jujuy), hasta el clima polar en el S (Antártida).

El país tiene una zona muy húmeda en el E (cuencas de los río Paraná, Paraguay y Uruguay) y en el SW (Bosques Patagónicos), que representan 1/3 de su superficie total, separados por una diagonal árida (NOA, centro y Patagonia extraandina), predominante. Estos factores se conjugan para generar una gran biodiversidad, que se traduce en unas 10.000 especies de plantas que se distribuyen en diversos paisajes con llanuras, montañas, mesetas, que contienen un número grande de ecosistemas y comunidades.

Utilizar estos recursos, preservarlos para las generaciones futuras, pensando en un desarrollo sostenible, tal como lo propone la agenda 2030 de las Naciones Unidas, debe ser prioritario.

No es suficiente crear reservas, parques, monumentos... Crear y mantenerlas, es sólo el comienzo de la protección de los recursos. La principal tarea de cuidado está en las zonas fuera de las áreas de protección donde diariamente se trabaja en la producción de proteínas vegetales y animales.

Estos apuntes sobre la Fitogeografía argentina, pretende justamente ser una pequeña contribución, una motivación para que los organismos responsables del cuidado ambiental se pongan sobre el hombro el desarrollo sustentable tomando como base los 17 objetivos de la Agenda, en su verdadero significado: servirse de los recursos pensando en las generaciones futuras, promoviendo el bienestar común, y cuidando las áreas representativas de los ecosistemas de las distintas provincias fitogeográficas.

Bibliografía General

- Acedo, C. (2004-2008). *Botánica en la web*:
<http://www3.unileon.es/personal/wwdbvcac/index.htm>
- Aagesen, L., C. A. Szumik, F. O. Zuloaga & O. Morrone (2009). Quantitative biogeography in the South America highlands - recognizing the Altoandina, Puna and Prepuna through the study of Poaceae. *Cladistics* 25:295-310.
- Alberto, J. A. (2006). El Chaco Oriental y sus Fisonomías Vegetales. *Instituto de Geografía (IGUNNE)*. Facultad de Humanidades. UNNE. Resistencia, Chaco. Argentina.
- Alvarez, A.M., M.E.Rodríguez & A.E.Cardozo (2001). Informe Regional Selva Misionera. En: Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. *Proyecto BIRF 4085AR*. Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente. 90 p. Bs. As.
- Apodaca, M.J., J.V.Crisci & L.Katinas (2015). Las provincias fitogeográficas de la República Argentina: definición y sus principales áreas protegidas. En: R.Casas & G.Albarracin (eds.). El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina. T 1: 79-101. *Edit. Dunken*. Buenos Aires.
- Apodaca, M.J. (2016). Biogeografía histórica y conservación de las Provincias Altoandina y Subantártica en W Patagonia (Neuquén, Chubut, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego). *Tesis doctoral*. UNLP. 2 tomos.
- Arana, M. D., E.Natale, N.Ferretti, G.Romano, A.Oggero, G.Martínez, P.Posadas & J.J.Morrone (2021). Esquema biogeográfico de la República Argentina. *Opera Lilloana* 56, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 238 p.
- Areas protegidas de Córdoba.
http://www.efn.unc.edu.ar/otros/bibliocentro/index_archivos/57-Cordoba.pdf
- Bertiller, M.B., A.J.Bisigato, A.L.Carrera & H.F.Del Valle (2004). Estructura de la vegetación y funcionamiento de los ecosistemas del Monte chubutense. *Bol.Soc.Arg.Bot.* 39(3-4): 139-158. Córdoba.
- Blondel, J. (1986) Biogeografía y Ecología. *Edit. Academia*, León (España). 192 p.
- Blondel, J. (1995). Biogéographie, approche écologique et évolutive. *Edit.Masson*. Paris. 297 p.
- Boelcke, O. D., D. M. Moore & F.A. Roig (Edts., 1985). Transecta Botánica de la Patagonia Austral. CONICET, *Inst. de la Patagonia* (Chile) y *Royal Society* (Gran Bretaña). Bs. As. 733 p.
- Braque, R. (1988). Biogéographie des Continents. Edit Masson, Paris. 470 p.
- Brown, A.D., H.R. Grau, L.R.Malizia & A. Grau (2001). Argentina. En: M.Kappelle & A.D.Brown (Edts.). Bosques Nublados del Neotrópico. 1ª.edic. *Instituto Nac. de Biodiversidad*. P.623-659. Edit. INBio. Costa Rica.
- Brown, A.D., A. Grau, T. Lomáscolo & N. Gasparri (2002). Una estrategia de conservación para las selvas subtropicales de montaña (Yungas) de Argentina. *Ecotropicos* 15(2). Sociedad Venezolana de Ecología.
- Cabido, M., A. G. Melisa & T. Mónica (2010). Guía para una excursión botánica en las sierras de Córdoba. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 45 (1-2): 209-219.
- Cabrera, A.L. (1951). Territorios fitogeográficos de la Rep.Argentina. *Bol.Soc.Arg.Bot.* 4: 21-65.
- (1957). La vegetación de la Puna Argentina. *Rev. Investig. Agrícolas* XI (4): 317-413. Bs. As.
- (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 14: 1-42 + láms.
- (1976). Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Encicl. Arg. de Agric. y Jardinería*, TII, fasc.1. Edit. ACME. Buenos Aires. 85 p.
- & A. Willink (1980). Biogeografía de América Latina. *Serie de Biología*. Monografía nº 13. Progr. Reg. de Desarrollo Científico y Tecnológico OEA. Washington. 120 p.
- Carnevali, R. (1994). Fitogeografía de la Provincia de Corrientes. Gob. de la Prov. de Corrientes, INTA. *Edic. del autor*. 324 p.
- (2003). El Iberá y su entorno fitogeográfico. *EUDENE*. Corrientes. 111 p.
- Chapman. J.L. & M.Reiss (2018). Ecology: Principles and Applications. 2a. edic. *Cambridge University Press*. 330 p.

- Chiavassa, S. (coord., 2020). Informe del estado del ambiente. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. - 1a ed. Vol. combinado. - Ciudad de Buenos Aires. *Libro digital*, PDF.
- Chisleanschi, R. (2020). *Áreas protegidas en el Gran Chaco argentino: pocas, aisladas y muy amenazadas*. Mongabay Latam.
- Cingolani, A.M., D.Renison, P.A.Tecco, D.E.Gurvich & M.Cabido (2008). Predicting cover types in a mountain range with long evolutionary grazing history: a GIS approach. *J. Biogeogr.* 35:538-551.
- Dansereau, P. (1956). Biogeography, an ecological perspective. *Ronald Press*, New York. 394 p.
- Darwin, C.R. (1859). The origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. *John Murray*, London. 477 pp.
- Dietz, R.S. & J.C.Holden (1970). Reconstruction of Pangaea: Breakup and Dispersión of Continents. *J. Geophys. Res.* 75 (26) pp. 4939-4956.
- Eskuche, U.G. (1984). Vegetationsgebiete von Nord- und Mittelargentinien. *Phytocoenologia* 12 (2-3): 185-199. Stuttgart.
- (1986). Bericht über die 17.Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch Nordargentinien. En: U.Eskuche y E.Landolt (edits.). Contribuciones al conocimiento de flora y vegetación del N de Argentina. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zurich*, 91: 12-117.
- Eskuche, U. G. (2004). La vegetación de la vega del río Paraná medio superior. Argentina. *Folia Bot. et Geobot. Correntesiana* 17:1-60. Corrientes.
- Flores, C., Zapater, M., & Sühling, S. (2013). Identidad taxonómica de *Schinopsis lorentzii* y *Schinopsis marginata* (Anacardiaceae). *Darwiniana, Nueva Serie*, 1(1): 25-38.
- Fontana, J.L. (1996). Los pajonales mesófilos seminaturales de Misiones (Argentina). *Phytocoenologia* 26 (2): 179-271. Berlin-Stuttgart.
- Fontana, J.L. (2016). Principios de Ecología. 2ª. Edic. 316 p. *Edit. Brujas*. Córdoba.
- Fontana, J.L. (Edit., 2018). La vegetación del nordeste argentino 1: las comunidades vegetales del Noroeste de Corrientes y del Este de Chaco. Serie "Publicaciones Didácticas de la Cátedra de Ecología Vegetal", Vol.3. 151 p. ISBN 978-987-42-8131-9. Corrientes.
- Freire, S.E., M.A. Migoya & N.D. Bayón (2017). Las islas Malvinas, una extensión de los bosques subantárticos. En: C.J.Giordano (edit), Malvinas y Atlántico Sur: estudios sobre Soberanía. La UNLP sobre la guerra y la posguerra de Malvinas. P. 21 a 38. 2ª. Edic. corregida, aumentada y actualizada. *Universidad Nacional de La Plata. Instituto Malvinas*. Libro digital, eBook.
- Gavier, G.I. & E.H.Bucher, E H. (2004). Deforestación de las Sierras Chicas de Córdoba (Argentina) en el Período 1970-1997. *Miscelánea Nº 101*. Acad. Nac.de Ciencias. ISSN 0325-3406.
- Ginzburg, R. & J.Adámoli (2005). Ecorregión chaco húmedo: situación ambiental en el Chaco Húmedo, *La situación ambiental Argentina*. 103-129.
- Ginzburg, R., J.Adámoli, P.Herrera & S.Torrella (2005). Los humedales del Chaco: Clasificación, inventario y mapeo a escala regional. En: F.G.Aceñolaza (Edit.): Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II: 121-138. *INSUGEO, Miscelánea* 14. Tucumán.
- Giorgis, M. A., A. M. Cingolani, D. E. Gurvich, N. Reynero & S. Rufini (2005). Diferencias en la estructura de la vegetación del sotobosque entre una plantación de *Pinus taeda* L. (Pinaceae) y un matorral serrano (Cuesta Blanca, Córdoba). *Kurtziana* 31: 39-49.
- Giorgis, M.A., A.M.Cingolani, F.Chiarini, J.Chiapella, G.Barboza, L.Ariza Espinar, R.Morero, D.E. Gurvich, P.A.Tecco, R.Subils & M.Cabido (2011). Composición florística del Bosque Chaqueño Serrano de la provincia de Córdoba, Argentina. *Kurtziana* 36 (1): 9-43. Córdoba.
- Gomez, D., E.Haene, S.Krapovickas, M.Babarskas, J.Sanguinetti, R.Burkart, J.C.Chávez & G.Gil (1997). Ecoregiones de la Argentina. Reseña y líneas de acción para su conservación. *Documento de avance*. Mimeografiado. Buenos Aires. 50 p. y 2 mapas.
- Guerrero, E., M.J.Apodaca, F.D.Dosil-Hierart & P.A.Cabanillas (2018). Análisis biogeográfico de los humedales del sistema fluvial del Río de la Plata basado en plantas trepadoras y epífitas. *Rev. Mex. Biodiv.* vol.89 no.4.

- Hauman, L. (1931). Esquisse Phytogéographique de l'Argentine Subtropicale et de ses relations avec la Géobotanique Sud-américaine. *Bull. Soc. Roy. Belgique* 64 (1): 20-64; un mapa y 16 figuras. Bruselas.
- Hengeved, R. (1990). *Dynamic Biogeography*. Cambridge University Press. Cambridge. 250 p.
- Huber, O. & R.Riina (Edits., 1997). Glosario Fitoecológico de las Américas. Vol.1: América del Sur, países hispanoparlantes. UNESCO, Venezuela. 500 p.
- Kapelle, M. & A.Brown (Edits., 2001). Bosques nublados del neotrópico. *INBio*. Heredia, Costa Rica. 704 pp. ISBN 9968-702-50-1.
- Karli, U, M.S.Karlin, R.M.Zapata, R.O.Coirini, A.M.Contreras & M.Carnero (2017). La Provincia Fitogeográfica del Monte: límites territoriales y su representación. *Multequina* 26: 63-75. Mendoza.
- La Rocca, S. (2002). Cartografía y Superficie de Bosques Nativos de Argentina. Proyecto "Bosques Nativos y Areas protegidas" BIRF 4085 AR. *Direcc.de Bosques, Secr. de Medio Ambiente y Des. sust.* 25 p.
- León, R., D.Bran, M.Collantes, J.M.Paruelo & A.Soriano (1998). Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8: 125-144.
- Lewis, J. P. & E. F. Pire (1981). Reseña sobre la vegetación del Chaco santafesino. En: La vegetación de la República Argentina, *Serie fitogeográfica* 18, INTA. Bs. As.
- López, R. P., and S. Beck. 2002. Phytogeographical affinities and life form composition of the Bolivian Prepuna. *Candollea* 57: 77-96.
- Lorentz, P. G., 1876. Cuadro de la vegetación de la República Argentina. En: *Napp, R. (Ed.). La República Argentina*. Pp. 77-136.
- Lorentz, P.G. (1976). Die Vegetationsverhältnisse der Argentinischen Republik. In: Richard Napp: Die Republik Argentinien. Buenos Aires. pp. 86-149.
- Margalef, R., & J.Armengol (1980). La teoria de la biogeografía insular de Macarthur i Wilson. El poblament de llacs artificials com a prova d'una situació reflexa. *Butlletí de la Societat Catalana de Biologia* 4: 117-123.
- Marlange, M. (1973). Contribution a l'étude Phytocologique du Chaco argentin. Vol.1 y 2. Document 58. *Centre d'études Phytosociologiques et Ecologiques L.Emberger*. Montpellier. 172 y 208 p.
- Martinez Carretero, E. (1995). La Puna argentina: delimitación general y división en distritos florísticos. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 31(1-2): 27-40.
- Martinez Carretero, E. (2002). La Provincia Fitogeográfica de la Payunia. Análisis florístico-corológico. *Tesis doctoral*. Programa de doctorado en Cs. Biológicas. Fac. Cs. Exactas, Físicas y Naturales. Univ. Nac. de Córdoba. 141 p.
- (2004). La Provincia Fitogeográfica de la Payunia. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 39 (3-4): 195-226.
- Martínez Carretero, E., A.M.Faggi, J.L.Fontana, P.Aceñolaza, R.Gandullo, M.Cabido, D.Iriart, D.Prado, F.A.Roig y U.Eskuche (2016). Prodromus sinsistemático de la República Argentina y una breve introducción a los estudios fitosociológicos. *Bol.Soc.Ar. Bot.* 51 (3): 469-549.
- Martínez-Crovetto, R. (1963). Esquema fitogeográfico de la provincia de Misiones (República Argentina). *Bonplandia* 1 (3): 171-223. Corrientes.
- Méndez, E., E.Martínez Carretero & I.Peralta (2006). La vegetación del Parque Provincial Aconcagua (Altos Andes centrales de Mendoza, Argentina). *Bol.Soc.Arg.Bot.* 41(1-2): 41-69.
- Morello, J. (1958). La Provincia Fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana* 2: 11-155. Tucumán.
- & J. Adámoli (1974). Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino. Segunda parte: Vegetación y ambiente de la provincia del Chaco. *INTA, La vegetación de la República Argentina, Serie Fitogeográfica* 13. Buenos Aires. 130 p.
- Morello, J., S.D.Matteucci & A.F.Rodríguez (2018). Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos. 2ª edic. *Editorial GEPAMA & Orientación Gráfica Editora*. 752 p. ISBN: 978-987-1922-25-3.
- Morrone, J.J. (2002). Biogeografía de América Latina y el Caribe. *MTSEA Manuales y Tesis*. UNESCO y Soc.Entomológica Aragonesa. 148 p. Madrid.

- Otero González, J.C. (2021). La geografía de la vida: la biogeografía. *Edit. Aula Magna, Proyecto Clave. McGraw-Hill*. Sevilla. 511 p.
- Oyarzabal, M., J.Clavijo, L.Oakley, F.Biganzoli, P.Tognetti, I.Barberis, H.M.Maturo, R.Aragón, P.I.Campanello, D.Prado, M.Oesterheld & R.J.C.León (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28 (1): 40-63.
- Páez, M.M., F.A.Quintana & C.F.Pérez (2004). Biogeografía de las regiones áridas y subáridas entre 35° y 39° S, Argentina. *Bol.Soc.Arg.Bot.* 39(3-4): 171-180. Córdoba.
- Pérez Malvárez, C. & R.Ruiz (2003). Las ideas biogeográficas y su presencia en una revista mexicana: La Naturaleza. *ILUIL* 26: 207-244. México.
- Prado, D.E. (1996). Selva pedemontana: contexto regional y lista florística de un ecosistema en peligro. En: A.D.Brown & H.R.Grau (edits.). Investigación, Conservación y Desarrollo en Selvas subtropicales de montaña. *Proyecto de Desarrollo Agroforestal*. LIEY 19-52.
- (2000). Seasonally dry forests of tropical south America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinb. J. Bot.* 57 (3): 437-461.
- Prohaska, F.J. (1959). El polo de calor de la América del Sud. *IDIA*. Buenos Aires.
- Quintana, R.J., J.L.Agraz & L.C.Borgo (1995). Biodiversidad en la Antártida. *Ciencia Hoy* 6 (31): 37-43. Buenos Aires.
- Red Agroforestal Chaco Argentino (1999). Estudio Integral de la Región del Parque Chaqueño. Informe Zonificación. Proyecto Bosques Nativos y Areas protegidas. *Ministerio de Desarrollo Social y Medioambiente*. 2ª.Edic. 27 pág.
- Red de Refugios Vida Silvestre Gran Chaco.
https://www.vidasilvestre.org.ar/asociate/empresas/gran_chaco/
- Renison, D., I. Hensen, R. Suárez, A.M. Cingolani, P. Marcora et al. (2010). Soil conservation in Polylepis mountainforests of Central Argentina: Is livestock reducing our Natural capital? *Austral Ecol.*, 35:435-443.
- Rivas Martínez, S. (2005). Avances en Geobotánica. *Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005*.
<http://www.globalbioclimatics.org/book/ranf2005.pdf>.
- Rivas-Martínez, S., D. Sánchez-Mata & M. Costa (1999). North American Boreal and Western Temperate vegetation. *Itinera Geobot.* 12: 5-316.
- Roig, F.A. (1998). La Vegetación de la Patagonia. En: M.Correa (Edit.). *Flora Patagónica*. INTA Colecc. Científ. T VIII (1): 48-166 + mapa. Bs. As.
- & E. Martínez Carretero (1994). Esbozo de un Prodrómo sinsistemático para la República Argentina. *IADIZA*. Mendoza. Mimeo.17 p.
- Rosati V. R. (2012). Ecorregiones de la provincia de Córdoba. cap. II. En: Bonino, E. E. et al. 2012. La Conservación de la Fauna en Córdoba [CD Rom] 1ª. Ed. *Fac. Cs- Exactas Físicas y Naturales*, Univ. Nac. de Córdoba. ISBN e-book 978-950-33-0996-4
<http://www.biodiversidadfaunacordoba.com/>
- Ruthsatz, B. (1977). Pflanzengesellschaften und ihre Lebensbedingungen in den Andinen Halbwüsten Nordwest-Argentiniens. *Dissertationes Botanicae* 39. J.Cramer, Vaduz. 168 p.
- Salgán, M.L. (2013). Organización tecnológica y biogeografía humana en La Payunia, sur de la provincia de Mendoza. *Tesis para grado de doctor*. Naturalis. Repositorio Institucional Univ.La Plata.
- Sancho, L.G. & A. Pintado (2011). Ecología vegetal en la Antártida. *Ecosistemas* 20(1):42-53.
- Sancho, L. (2020). La vegetación antártica, centinela del cambio climático. *An. Real Acad. Farm.* Vol. 86 (4): 269 – 279. Madrid.
- Sanmartin, I. (2012). Biogeografía (Capítulo 45). En: P.Vargas & R. Zardoya (Edit.). El Árbol de la Vida. Sistemática y Evolución de los seres vivos. 1ª. *Edic. Impulso Global Solutions, S.A.* 579 p. Madrid.
- San Martín, L. (2017). Flora y fauna en la Antártica. *Monografía Diplomatura en Asuntos antárticos*. Universidad Magallanes-UMAG, Chile. 25 p.

- Sayago, M. (1969). Estudio Fitogeográfico del Norte de Córdoba. *Bol. Acad. Nac. Cs.* XLVI (2-4): 123-247. Córdoba.
- Schmithüsen, J. (1976). Atlas zur Biogeographie. *BI Bibliogr. Inst.* Alemania. 80 p.
- Tejedor Garavito, N. et al. (2012). Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes Tropicales. *Ecosistemas* 21 (1-2): 148-166.
- Tivy, J. 1993: Biogeografía: un estudio de plantas en la ecosfera (3ra edición). *Edit. Longman científico y técnico*. ISBN: 0 582 08035. Londres. xix + 452 págs.
- Torrella, S & J. Adámoli (2005). Capítulo: Situación ambiental de la Ecorregión del Chaco Seco. Libro: *La Situación Ambiental Argentina*. Editores: Brown A, Martínez Ortiz U, Acerbi M. y Corcuera J. Publicado por Fundación de Vida Silvestre.
- Udvardy, M.D.F. (1975). A classification of the biogeographical provinces of the world. *IUCN Occasional Papers* 18. 50 p. Suiza.
- Vervoorst, F. (1982). Conservación de la Vegetación Natural en la República Argentina. En: Soc.Arg.Bot. (ed.). Actas del Simposio sobre Conservación de la Vegetación Natural en la República Argentina. Pp. 9-24. *XVIII Jornadas Arg. de Botánica*, Tucumán. 127 p.
- Zak, M., M.Cabido & J.Hodgson (2004). Do subtropical seasonal forest in the Gran Chaco, Argentina, have a future? *Biological Conservation* 120. 589-598.
- Weberling, F. (1999). Movimiento de los continentes y separación e intercambio de sus floras. Soc. Arg. Bot. Impreso de la conferencia dictada en las *XXVI Jornadas de Bot. Río Cuarto*. Buenos Aires. 46 p.
- Worldwide Bioclimatic Classification System (1996-2020) ARGENTINA - VERA (58m. - 29°28'S - 060°12'W). <http://www.globalbioclimatics.org/station/ar-vera-.htm>



*Paisaje del Monte con Bosque de algarrobos invadido por dunas, al N de Cafayate, Salta.
Foto J.L.Fontana*

Continuamos con la serie *Publicaciones didácticas de la Cátedra de Ecología Vegetal* con este cuarto volumen redactado con los alumnos del ciclo 2020 de la signatura Ecología Vegetal, un trabajo hecho con el esfuerzo adicional que significó el cursado en medio de la pandemia.

Presentamos una síntesis de la Fitogeografía argentina basada en numerosos trabajos realizados por prestigiosos investigadores y conocimientos propios.

Esta síntesis fitogeográfica de la Argentina está destinada a estudiantes universitarios y terciarios, en el ánimo de que ellos encuentren en un mismo trabajo la información base de los conocimientos actuales, y de la bibliografía clásica y moderna. Pretende de esta manera ser una guía inicial y un incentivo a profundizar estudios sobre historia, distribución y ecología de la flora y de la vegetación argentinas.

Es el objetivo de sus autores mostrar la maravillosa diversidad vegetal de nuestro país, contribuyendo así con el principio rector de nuestras publicaciones, que es de alguna manera *colaborar con la conservación de la biodiversidad*.

