

Bolivia Ecológica

REVISTA TRIMESTRAL N° 21

AÑO 2001



VEGETACIÓN DE BOLIVIA

- Definición de la vegetación
- Qué es flora?
- Comunidades vegetales
- Estructura de la vegetación
- Dinámica de la vegetación
- Tipos biológicos de los vegetales
- Formaciones vegetales
- Factores que influyen en la distribución de los tipos de vegetación
- Adaptaciones de la vegetación
- Qué es la fitogeografía?
- Clasificación de los principales tipos de vegetación de Bolivia
 - Vegetación Amazónica
 - Vegetación Brasileño - Paranense
 - Vegetación Chaqueña
 - Vegetación de los Valles Secos Interandinos
 - Vegetación Andina
 - Perfil esquemático de los pisos de vegetación en los Andes de Bolivia
 - Vegetación Yungueña
- Glosario
- Bibliografía



FUNDACION SIMON I. PATIÑO

EDITOR

FUNDACION SIMON I. PATIÑO

DIRECTORA DE LA PUBLICACIÓN

Carmiña Montoya Köster

**AUTOR CLASIFICACIÓN DE LA
VEGETACIÓN DE BOLIVIA**

Dr. Gonzalo Navarro

CO - AUSPICIO

Banco Santa Cruz

COLABORACIÓN

Daisy Arévalo

Cristina Torrico Laserna

FOTOGRAFIA PORTADA

Reserva de los ríos Blanco y Negro (Santa Cruz)

Dr. Gonzalo Navarro

DIAGRAMACIÓN

Centro de Ecología Simón I. Patiño

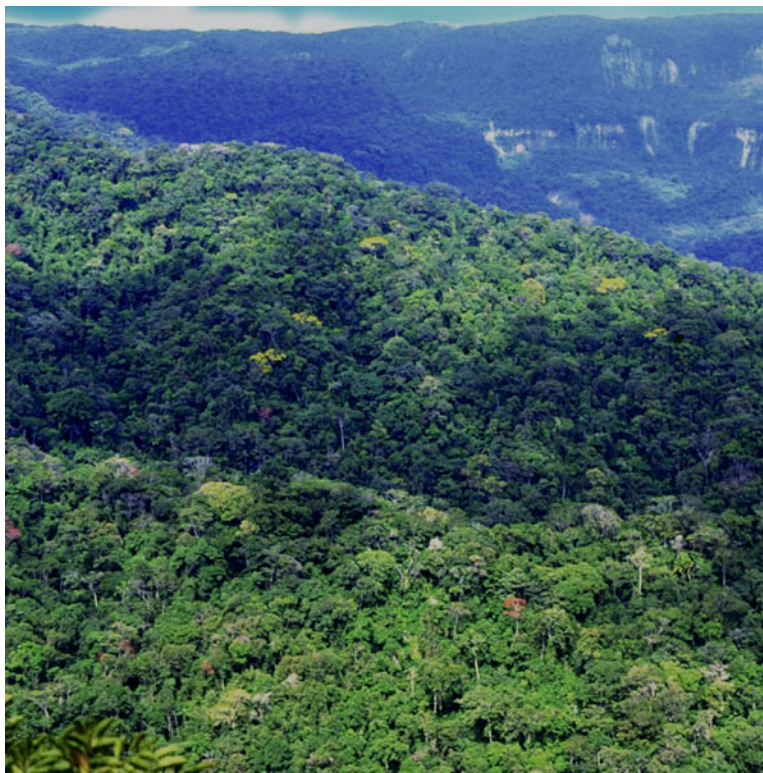
DISEÑADOR GRÁFICO

Vladimir Morató Torrico

INDICE**VEGETACIÓN DE BOLIVIA**

▪ Definición de la vegetación	pág	1
▪ Qué es flora?	pág	1
▪ Comunidades vegetales	pág	1
▪ Estructura de la vegetación	pág	2
▪ Dinámica de la vegetación	pág	3
▪ Tipos biológicos de los vegetales	pág	4
▪ Formaciones vegetales	pág	6
▪ Factores que influyen en la distribución de los tipos de vegetación	pág	7
▪ Adaptaciones de la vegetación	pág	8
▪ Qué es la fitogeografía?	pág	9
▪ Clasificación de los principales tipos de vegetación de Bolivia	pág	10
- Vegetación Amazónica	pág	10
- Vegetación Brasileño - Paranense	pág	12
- Vegetación Chaqueña	pág	13
- Vegetación de los Valles Secos Interandinos	pág	16
- Vegetación Andina	pág	17
- Perfil esquemático de los pisos de vegetación en los Andes de Bolivia	pág	18
- Vegetación Yungueña	pág	24
▪ Glosario	pág	26
▪ Bibliografía	pág	28

DEFINICIÓN DE LA VEGETACIÓN



Gonzalo Navarro

Vegetación es un conjunto de comunidades de plantas que pueblan un área determinada, por ejemplo los bosques, los matorrales y las praderas.

La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es hábitat de las especies animales, etc.

Es importante recalcar que hablar de la vegetación no es lo mismo que hablar de la flora. Son dos conceptos diferentes, que conviene definir, porque a menudo su utilización es equívoca.

QUÉ ES FLORA?

La flora de una determinada región es el conjunto de especies vegetales que la pueblan, sin tener en cuenta su agrupación en comunidades vegetales o fitocenosis.

Se puede definir también como la lista de todos los vegetales de diverso rango taxonómico (especie, subespecie, variedad) de una localidad o de un territorio geográfico determinado.

COMUNIDADES VEGETALES

Los seres vivos se agrupan en poblaciones, en las cuales los miembros de una misma especie viven juntos o próximos en la misma zona y al mismo tiempo. Las poblaciones se organizan en comunidades.

Una **comunidad** consiste en poblaciones de organismos de diferentes especies que viven e interactúan en el mismo territorio.

Los **organismos** que constituyen una comunidad interactúan entre sí y se influyen mutuamente de diferentes maneras. Las especies compiten unas con otras por alimento, agua, espacio y otros recursos y también los organismos consumen otros organismos.

Las **especies** pueden formar asociaciones entre sí, cada organismo desempeña una de las tres funciones principales en la vida de la comunidad: productor, consumidor o desintegrador.

Un **ecosistema vegetal** está compuesto por un conjunto de comunidades vegetales que comparten el mismo segmento del territorio, adaptándose a un complejo definido de condiciones medioambientales.

Un ecosistema tiene dos componentes, un componente abiótico que es el medio físico y químico donde se desarrolla el componente biótico que es la biocenosis.

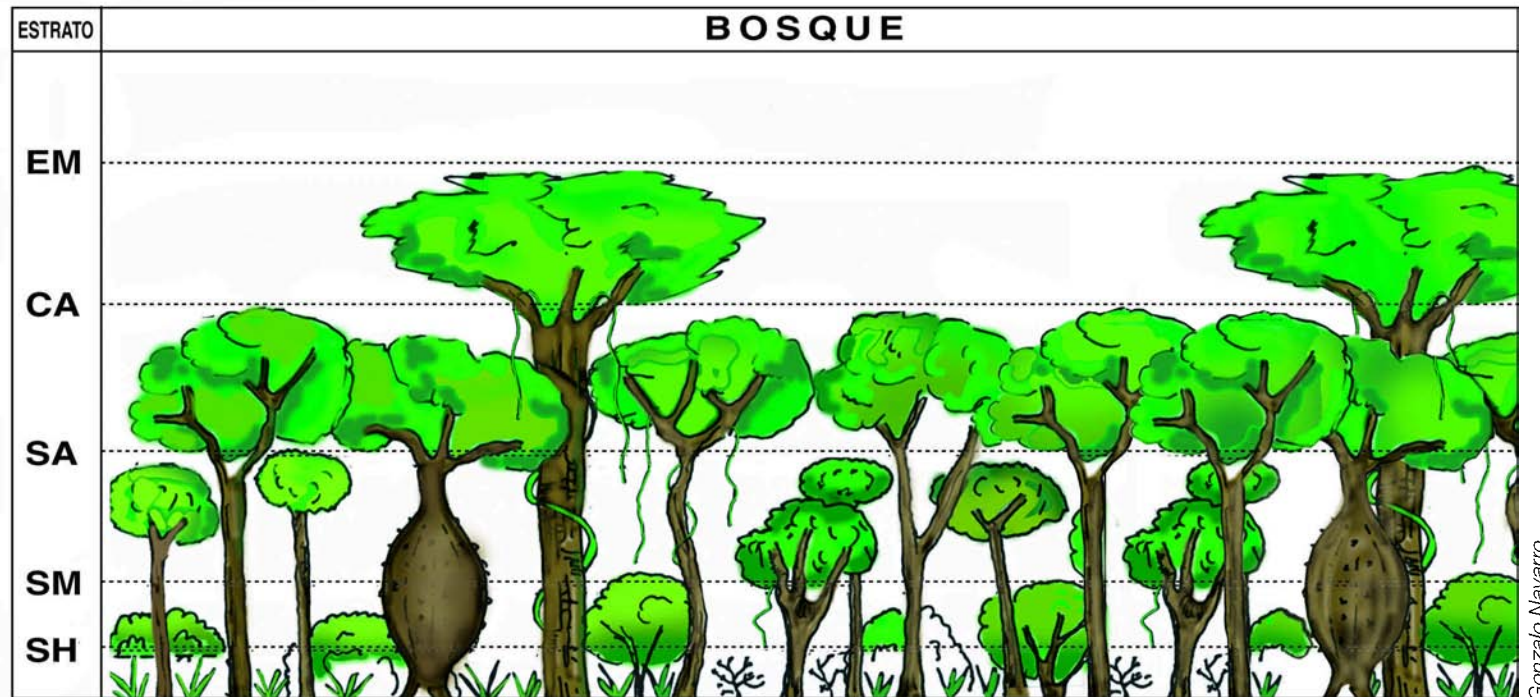
La **biocenosis** es el conjunto de diversas especies de vegetales (fitocenosis) o animales (zoocenosis) que viven y se reproducen en determinadas condiciones en un biótomo.

Un **biótomo** es una región de la tierra caracterizada por una agrupación de factores tales, que en ellos puede desenvolverse una biocenosis.

Los organismos que forman la **biocenosis** se distribuyen en el espacio para conseguir el mejor aprovechamiento de las condiciones que les ofrece el biótomo, a esta distribución se le llama estructura, lo que implica una distribución óptima de las especies para mejorar sus condiciones de luz, alimento y agua o para protegerse de factores ambientalmente desfavorables.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

Diagrama de la estructura vertical de un bosque



EM: Emergentes

SA: Sotobosque arbóreo

CA: Vuelo ó dosel forestal

SM: Sotobosque arbustivo

SH: Sotobosque herbáceo

La estructura de la vegetación es la organización en el espacio de las especies que forman una comunidad. En función de la heterogeneidad del biótomo, la vegetación muestra dos tipos básicos de estructura:

Estructura horizontal

Se entiende por estructura horizontal a las distintas formas de ocupación del espacio por la vegetación, dando lugar a patrones, pautas o motivos de distribución que responden a los cambios en la topografía del suelo, el microclima y las presiones de uso humano.

La estructura horizontal se origina generalmente a partir de dos tipos fundamentales: la estructura dispersa al azar o bien la estructura agrupada o contagiosa en la que los individuos tienden a presentarse acumulados en puntos determinados del espacio geográfico.

Estructura vertical

Es la organización interna de la comunidad vegetal, en niveles o es-

tratos en función de los tipos biológicos presentes del gradiente ambiental, determinado por la variable luz y de la competencia entre especies, tanto por el espacio, como por el acceso a la misma luz.

En un bosque, se diferencian los siguientes estratos:

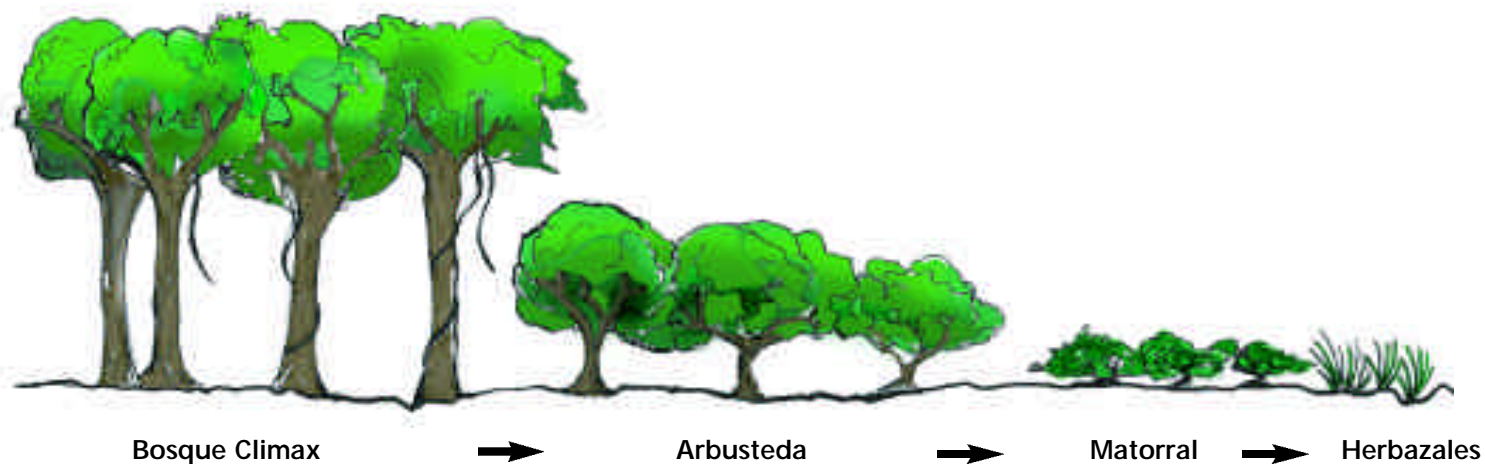
Dosel o vuelo forestal: estrato constituido por el conjunto de copas de los árboles, que se contactan entre sí, total o parcialmente formando el techo del bosque.

Emergentes: árboles de gran porte cuya copa sobresale del dosel forestal total o parcialmente.

Sotobosque: conjunto de estratos situados por debajo del dosel forestal. Según el tipo de bosque puede incluir: sotobosque arbóreo, sotobosque arbustivo y sotobosque herbáceo.

DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN

Diagrama esquemático del concepto de serie de vegetación



Las comunidades vegetales, generalmente boscosas o selváticas, que se hallan en equilibrio dinámico con su ambiente y que por lo tanto presentan el máximo de organización compatible con los factores de dicho ambiente, sin intervención humana, forman la **vegetación climax**.

En la mayoría de los casos, la vegetación actual está intervenida y degradada por la acción humana, en otros casos por catástrofes naturales, en estas situaciones la vegetación ya no es la vegetación climax, sino que se encuentra sustituida total o parcialmente por un mosaico de tipos de vegetación más simples estructuralmente y más pobres florísticamente que se denominan **etapas seriales**, donde se incluyen bosques secundarios, arbustedas, matorrales y/o herbazales seriales.

Una vez que el impacto humano o natural deja de actuar sobre la vegetación y suponiendo que no exista degradación o pérdida irreversible del suelo, las etapas seriales pueden evolucionar lentamente, reconstruyéndose la vegetación climax original a lo largo del tiempo, mediante el proceso de la sucesión ecológica. Este proceso se hace imposible o extremadamente lento, cuando la perturbación ha sido tan fuerte que ha existido una erosión y pérdida severa del suelo, circunstancias en las cuales las estructuras seriales se hacen persistentes, constituyendo lo que se denomina **disclimax**.

TIPOS BIOLÓGICOS DE LOS VEGETALES

Existe una relación muy estrecha entre el ambiente y los seres vivos que lo habitan. El ambiente actúa sobre las variaciones genéticas de las especies, seleccionando aquellas que les permitan desarrollarse mejor en determinadas condiciones.

Estas variaciones en los genotipos son conocidas como adaptaciones ecológicas, que en los vegetales se expresan principalmente en su fisiología y morfología, lo que permite a éstas, aprovechar mejor las condiciones ecológicas favorables o bien resistir a las desfavorables.

De esta manera, existen diferentes tipos biológicos o formas adaptativas en los vegetales:

Terófitos: vegetales que carecen de yemas de reemplazo, de modo que después de florecer y fructificar, la planta muere y persiste en la época desfavorable como semilla. Se trata de hierbas anuales como el trigo, el girasol, etc.

Hidrófitos: vegetales acuáticos cuyas yemas de reemplazo están bajo el agua. Son plantas que enraizan en el fondo, permaneciendo sus hojas sumergidas totalmente (*Miriophyllum quitense*, *Potamogeton pectinatus*) o bien con hojas flotantes sobre la superficie del agua (*Nymphaea amazonum* y *Victoria regia*).

Helófitos: plantas perennes acuáticas, enraizadas en el fondo, cuyos órganos vegetativos (tallo y hojas) emergen por encima de la superficie del agua, como la totora (*Schoenoplectus tatora*), el junquillo (*Cyperus giganteus*) y la matara (*Typha dominensis*).

Geófitos: vegetales cuyas yemas de renuevo están bajo tierra, de modo que la parte aérea muere año tras año y las yemas quedan protegidas en bulbos, tubérculos, rizomas o raíces gemíferas, como la cebolla, la papa y el lirio.

Pleustófitos: plantas acuáticas macroscópicas que flotan libremente, sin enraizar en el fondo, como los taropes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*).

Hemicriptófitos: vegetales cuyas yemas de renuevo o reemplazo están a ras del suelo. La parte aérea de la planta muere todos los años después de dar frutos, quedando las yemas de renuevo protegidas por la hojarasca y los detritos vegetales, a este grupo pertenecen diferentes tipos de hierbas perennes de hojas arrosetadas y numerosos pastos.

Caméfitos: vegetales con la parte inferior leñosa o persistente, cuyas yemas de renuevo se elevan a menos de 30 cm del suelo. En este grupo se incluyen arbustos enanos o en cojín como la yareta (*Azorella compacta*) y numerosas pajas como el ichu (*Stipa ichu*),

la chillihua (*Festuca dolichophylla*) y la iruya o paja brava (*Festuca orthophylla*).

Fanerófitos: vegetales cuyas yemas de renuevo se elevan a más de 30 cm del suelo. Dentro de los fanerófitos pueden distinguirse las siguientes categorías:

Nanofanerófitos: vegetales leñosos cuyos tallos se ramifican desde su base, como los arbustos de menos de 2 m de altura.

Microfanerófitos: árboles o grandes arbustos de 2 a 8 m de altura.

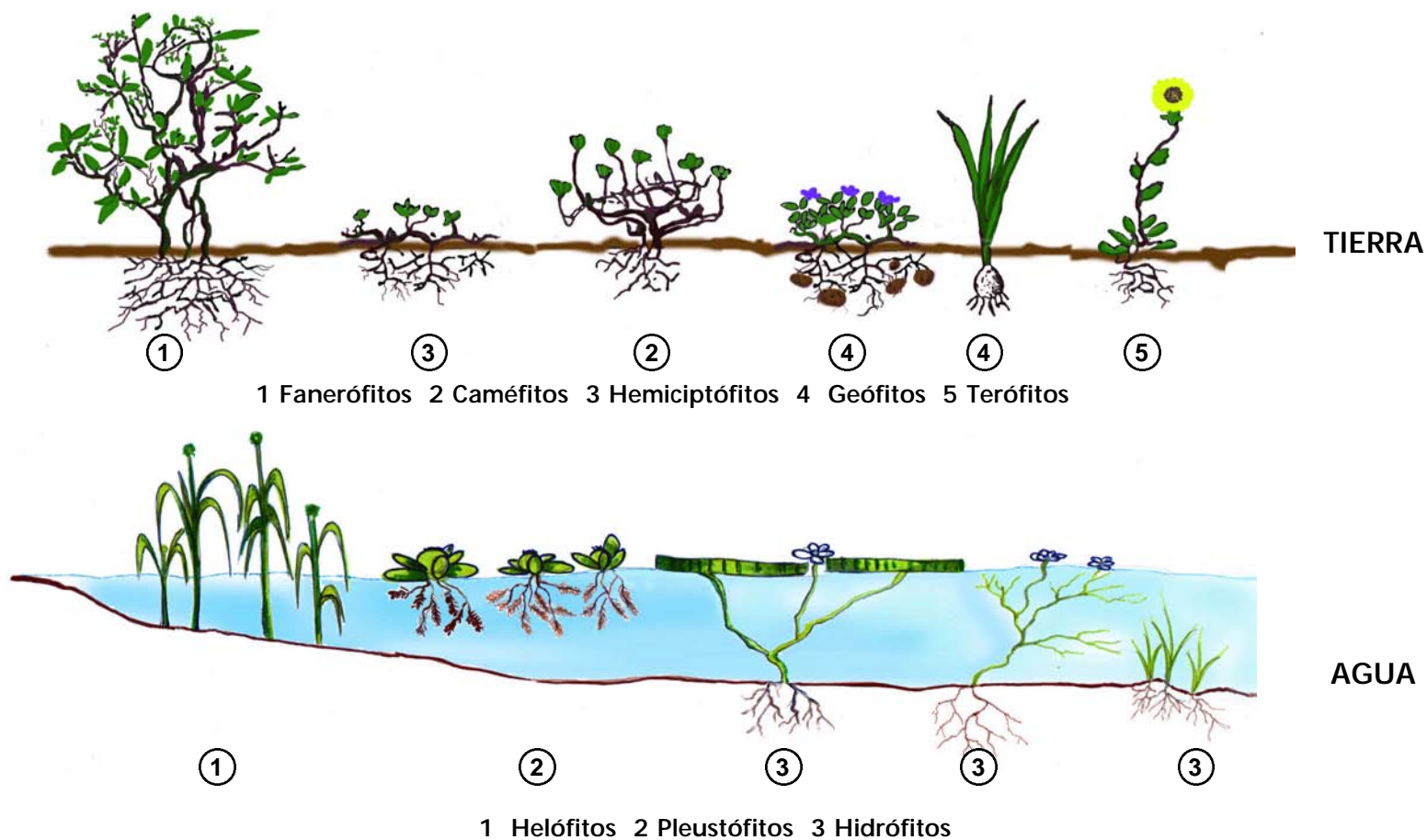
Mesofanerófitos: árboles de 8 a 20 m de altura.

Macrofanerófitos: árboles de 20 a 50 m de altura.

Megafanerófitos: árboles mayores de 50 m de altura.

Fanerófitos suculentos: árboles o arbustos carnosos, como los cactus o las euforbias arborescentes.

Epífitos: vegetales que viven sobre otras plantas sin nutrirse de ellas ni parasitarlas, por ejemplo las orquídeas.



FORMACIONES VEGETALES

El predominio de una o más formas biológicas de vegetales, le da a las biocenosis un aspecto y una estructura determinada. Por ejemplo si predominan los árboles, se trata de un bosque, si lo hacen los arbustos hablamos de matorrales y si lo hacen las hierbas se trata de praderas, pajonales y/o pampas herbáceas.

Las formaciones vegetales más importantes son:

Formaciones con predominio de árboles:

Selvas

La selva se encuentra formada por vegetación densa, con estructura vertical pluriestratificada, generalmente con más de un nivel de árboles y abundancia de lianas y epífitos, esta formación es característica de las zonas tropicales cálidas y húmedas. Según las condiciones ecológicas principalmente bioclimáticas, pueden diferenciarse los siguientes tipos:

Selva pluvial, con lluvias abundantes todo el año (selvas del Chacabuco o de los Yungas inferiores).

Selva nublada, en laderas de montañas con lluvias estacionales y neblina casi todo el año (selvas de los Yungas medios y de ceja de monte).

Selva pluviestacional, con lluvias estacionales y época seca bien definida (selvas amazónicas estacionales de Pando).

Bosques

Los bosques cuentan con vegetación arbórea generalmente uniestratificada, con escasas lianas y epífitos.

Existen diferentes tipos de bosques entre los que podemos citar:

Bosques decíduos: caracterizados por la presencia de árboles de hoja caduca, ejemplo: bosques chiquitanos y chaqueños.

Bosques perennifolios o siempre verdes: con presencia de árboles de hoja persistente como los kewiñares andinos o los chaparrales del Cerrado chiquitano.

Palmares: o bosques de palmeras.

Cardonales: bosques de cactáceas arborescentes o plantas similares de otras familias como euforbiáceas (leche leche).

Sabana arbolada: bosquecillos de poca extensión alternando con vegetación herbácea, o bien árboles dispersos sobre pampa herbácea.

Formaciones con predominio de arbustos:

Arbusteda

Compuesto por arbustos relativamente altos y densos, como las arbustedas de chakatea (*Dodonaea viscosa*) de la Cordillera Andina o los tholares altiplánicos de thola (*Parastrephia lepidophylla*).

Matorral

Formado por arbustos bajos y más o menos esparcidos, que pueden dejar entre ellos espacios de suelo desnudo. Por ejemplo los thollares altiplánicos de Tolilla (*Fabiana densa*).

Formaciones con predominio de hierbas:

Pradera

Vegetación herbácea densa, de talla baja y que puede presentar descanso invernal, como las praderas altiplánicas salobres de *Distichlis humilis*.

Sabana

Se caracteriza por la existencia de gramíneas de talla media o alta (*cañuelas*) con un período de reposo durante la estación seca. Por ejemplo, las sabanas inundadizas del Beni (*cañuelares*) o las sabanas arboladas de la Chiquitanía.

Pajonal

Con predominio de gramíneas duras, amacolladas o cespitosas, a menudo pungentes y de aspecto pulvinular, más o menos esparcidas, que pueden dejar entre ellas intervalos de suelo desnudo, como los extensos pajonales andinos de chillihua (*Festuca doli-chophylla*) o de iruya (*Festuca orthophylla*).

Juncal

Vegetación palustre de suelos húmedos formada por hierbas junci-formes (*Juncus*, *Eleocharis*, *Scirpus*, *Cyperus*).

Pantanos herbáceos (Yomomo)

Vegetación herbácea palustre de carácter perenne, inundada de forma permanente, que recibe el nombre de acuerdo a la especie dominante:

Total o Mataral: dominado por totora (*Schoenoplectus tatora*) o por matara (*Typha domingensis*).

Junquillar: dominado por Junquillo (*Cyperus giganteus*) en pantanos siempre inundados del Beni y el Pantanal.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN

Las características del medio ambiente constituyen factores de gran importancia en la distribución de los organismos, actuando en forma favorable en ciertos casos y en forma adversa en otros.

Entre los factores ambientales que contribuyen a la distribución de los organismos, podemos citar los siguientes:

Factores climáticos

El clima es el factor macroecológico más importante en la distribución de las plantas. Cada especie requiere condiciones especiales de temperatura, humedad y luz para germinar, crecer, florecer y fructificar. Cuando los factores climáticos exceden el grado de tolerancia de una determinada especie, ésta no puede vegetar ni desarrollar su ciclo vital.

Las especies de climas cálidos no germinan cuando la temperatura desciende por debajo de ciertos límites, para germinar el maíz por ejemplo, necesita temperaturas superiores a 9°C, la piña tiene su crecimiento por debajo de 16°C, en cambio las especies de climas templados son incapaces de vegetar en regiones de temperaturas elevadas.

Lo mismo ocurre con la humedad y la luz, numerosas especies como el trigo, el rábano, etc., necesitan para desarrollarse, florecer, y fructificar largos períodos de luz, alternados con períodos cortos de oscuridad, a estas especies se las conoce con el nombre de plantas longediurnas que son características de las regiones templadas, donde los días son muy largos durante la estación favorable para su desarrollo. Otras, como el arroz, el algodón y el tabaco son brevidiurnas, es decir requieren largos períodos de oscuridad alternados con días cortos; estas especies son características de las regiones cálidas, donde los días son cortos todo el año.

Existe un tercer grupo de plantas, entre ellas el girasol (*Helianthus annuus*) que son indiferentes a la longitud del día.

La dirección y la intensidad de los vientos dominantes son también de gran importancia para la dispersión de las plantas, en especial para la diseminación anemófila (vegetal cuyas semillas, esporas u otras estructuras reproductivas son dispersadas por la acción del viento).

Factores edáficos

La naturaleza del suelo puede también facilitar o impedir la ampliación de una área. Si bien, los suelos francos de pH medio pueden ser colonizados por numerosas especies, hay otras especies que requieren suelos especiales como: arenosos, profundos, salobres, ácidos, etc. Un ejemplo son las especies halófitas como el kauchi

(*Suaeda foliosa*) del Altiplano, que ensanchan sus territorios fácilmente por enfrentar poca competencia con otras especies de suelos salinos.

Factores geográficos

El factor geográfico es de gran importancia en la distribución de los organismos, actuando en forma favorable en ciertos casos y en forma adversa en otros.

Los ríos, las montañas, los desiertos pueden ser en algunos casos caminos para la migración de las plantas y en otros barreras. Ejemplo de barreras orográficas son los profundos valles interandinos, como el valle del río Pilcomayo o la Cordillera Real; algunas veces son barreras y a la vez vías migratorias como los grandes ríos de llanura (Beni, Mamoré).

Factores bióticos

Muchos de los vegetales están íntimamente ligados a ciertos animales, de los cuales depende su polinización o su diseminación, en algunos casos los animales actúan como depredadores destruyendo las plantas, también los vegetales actúan sobre otras especies de plantas en la competencia por la luz, por el espacio o por nutrientes, o bien secretan sustancias que no permiten el desarrollo de otras plantas.

Por lo tanto, la presencia o ausencia de animales polinizantes o dispersores condicionan el alcance del área de las especies adaptadas a ellos.

Factores humanos

El hombre es el factor biótico más importante en la limitación o expansión de las áreas, destruyendo la vegetación o implantando cultivos ha modificado el área geográfica de muchísimas especies vegetales y animales, así como también ha sido la causa de la extinción de muchas especies y de la introducción de otras, son muy escasos los territorios, donde el hombre no ha alterado la vegetación natural y por lo tanto también su fauna.

ADAPTACIONES DE LA VEGETACIÓN

Las comunidades vegetales, se adaptan a condiciones determinadas del ambiente donde resultan más competitivas en relación a otras, a las que en consecuencia tienden a excluir.

La adaptación es por tanto un proceso doble, por un lado una adecuación fisiológica y morfológica de la vegetación en relación al medio, por otro lado una competencia por el uso y ocupación del espacio.

Las principales adaptaciones ecológicas de los vegetales y de la vegetación se denominan con términos especiales:

Xerófilo

Se aplica a las plantas y comunidades vegetales, que viven en los medios secos (por el clima o por las condiciones edáficas). Ejemplo, los bosques xerofíticos del Gran Chaco y de los valles secos interandinos o los matorrales del altiplano sur.

Hidrófilo

Plantas y comunidades vegetales que viven junto a las aguas o sumergidas en ellas, como los pantanos o junquillares de *Cyperus giganteus* en el Beni y el Pantanal.

Higrófilo

Plantas y/o comunidades vegetales características de los medios muy húmedos, por ejemplo las selvas de várzea estacionalmente inundadas del Beni.

Halófilos

Plantas que crecen sólo en suelos salinos (tierra o agua), como las comunidades vegetales del margen de los salares del altiplano.

Nitrófilo

Comunidades vegetales que requieren para vivir suelos ricos en nitrógeno y fósforo, procedentes generalmente de las deyecciones

del hombre o de los animales, como los herbazales y malezas existentes en calles de pueblos o ciudades, basureros, corrales, cultivos, etc.

Heliófilo

Plantas y comunidades vegetales que requieren el sol, o en general gran luminosidad para su desarrollo como los herbazales y matorrales que invaden las brechas después de abiertas en medio del bosque.

Esciófilo

Plantas y fitocenosis que requieren de sombra, por ejemplo el sotobosque herbáceo de muchos bosques.

Esclerófilo

Plantas y fitocenosis verdes todo el año, las cuales a causa de la dureza de sus hojas gruesas y coriáceas se denominan esclerófilas. Ejemplos: los bosques andinos de khewiña (*Polylepis*) y los bosques bajos del Cerrado en la Chiquitanía.

Lauroide

Arboles o arbustos de hojas verdes todo el año, gruesas y con epidermis brillantes o lustrosas provistas de abundantes ceras, como en los bosques nublados y de ceja de monte de los yungas.

QUÉ ES LA FITO GEOGRAFÍA?

La fitogeografía es la parte de la geobotánica que estudia la localización en la superficie terrestre de la vida vegetal, o el estudio de la distribución geográfica de los organismos y las causas que explican dicha distribución.

Se llama área en biogeografía, a la superficie de la tierra ocupada por una entidad biológica determinada, es decir, el conjunto de localidades que ocupa esa entidad. Puede hablarse de áreas de familias, de géneros, de especies, de variedades o de cualquier otra ca-

tegoría taxonómica, o bien de áreas de comunidades vegetales o de tipos biológicos.

Entre los vegetales por ejemplo, la familia de las rosáceas tiene un área cosmopolita. Las áreas biogeográficas tienen carácter jerárquico, en el sentido de que áreas de menor extensión se agrupan con otras áreas similares o relacionadas para conformar áreas de mayor extensión y así sucesivamente.

El sistema más aceptado para denominarlas, ordenado de mayor a menor rango o extensión, es el siguiente: *reino, región, provincia, sector y distrito*.

Los grandes reinos fitogeográficos comúnmente aceptados son los siguientes:

Reino Holártico

Ocupa los continentes e islas del hemisferio norte desde aproximadamente los 30° de latitud norte hasta el polo. Se caracteriza por los grandes bosques de coníferas, los bosques caducifolios de fagáceas, betuláceas, salicáceas, etc., e incluye también praderas de gramíneas, desiertos templado - fríos, etc.

Reino Paleotropical

Ocupa las regiones tropicales y subtropicales de África, Asia menor, sur del Asia, Malasia, Indonesia y Polinesia. Se caracteriza por selvas tropicales, selvas amazónicas, bosques xerófilos espinosos, sabanas y desiertos.

Reino Neotropical-Austroamericano

Ocupa los trópicos y zonas templadas meridionales de América, desde el extremo sur de los Estados Unidos hasta el estrecho de Magallanes. La flora de esta región está relacionada con la Paleotropical, pero hay varias familias importantes por su exclusividad total o parcial como las tropaeoláceas, las malesherbiáceas, las bromeliáceas y las cactáceas.

Reino Capense

Está limitado a la región del Cabo de Buena Esperanza, donde se da una flora particular, distinta de la del resto de África, caracterizada por la abundancia de aizoáceas, proteáceas y mirtáceas.

Reino Australiano

Abarca el continente australiano y se caracteriza por la presencia del género *Eucalytus* (con cerca de 500 especies), las mioporáceas, y la abundancia de proteáceas y mirtáceas.

Reino Antártico

Abarca el extremo sudoeste de América del Sur, Nueva Zelanda, las islas subantárticas y la Antártica. Característica de esta región es el género *Nothofagus*, las hayas australes.

Reino Oceánico

Ocupa los océanos, con una flora macroscópica donde predominan las algas, una fauna donde el grupo más importante son los peces, y unas riquísimas flora y fauna planctónicas.

Los límites entre estas regiones están establecidos de acuerdo con el bioclima, los caracteres geológicos y geomorfológicos, las biocenosis existentes, los grupos taxonómicos predominantes, grupos endémicos, etc., pero como los seres vivos poseen la capacidad de ampliar sus áreas geográficas, son frecuentes los grupos que, si bien se consideran característicos de una región, han emigrado y se han establecido en otros territorios.

Bolivia se halla enteramente comprendida dentro del Reino Neotropical; a su vez, dentro de su territorio se hallan representadas cuatro regiones biogeográficas de dicho Reino: Región Amazónica, Región Brasileño - Paranense, Región Chaqueña y Región Andina.

La región Amazónica alcanza en Bolivia uno de sus límites meridionales en América, las otras tres regiones cuentan con una óptima representación en el país y buen estado de conservación en relación a los países adyacentes.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE VEGETACIÓN DE BOLIVIA

Cada región biogeográfica posee tipos de vegetación característica. Los existentes en Bolivia, se describen a continuación en forma general.

Para las referencias bioclimáticas ver Bolivia Ecológica No. 14 y el glosario presentado al final de este número.

VEGETACIÓN AMAZÓNICA

Extendida por el Departamento de Pando, norte del Beni y piedemonte andino de La Paz, Beni, Cochabamba y noroeste de Santa Cruz con zonas aisladas en el noreste de Santa Cruz (bajo Paraguá).

Selvas amazónicas de tierra firme

En general, la vegetación clímax está representada por selvas con dosel alto a medio, entre 20 - 30 m de alto y con emergentes de hasta 40 m, que desarrollan sobre suelos bien drenados a medianamente drenados, que no sufren inundaciones. Estos suelos son pobres en nutrientes con escasa fertilidad.

Se conocen como selvas de tierra firme y son de dos clases:

a) Selvas amazónicas pluviales de tierra firme

Restringidas a las zonas más lluviosas del piedemonte andino oriental, particularmente en el Chapare de Cochabamba y en el norte de La Paz.

Son selvas altas siempre verdes, meso - macrofoliadas, con gran diversidad de especies. Algunas especies características importantes son: charque (*Eschweilera coriacea*), majo (*Jessenia bataua*), varias especies de chaco o cabeza de mono (*Sloanea fragrans*, *S. guianensis*, *S. obtusifolia*), granadilla (*Talauma boliviana*) y varias especies de coquino o aguái (*Pouteria ephedrantha*, *P. lucumifolia*, *P. torta*).

b) Selvas amazónicas pluviestacionales de tierra firme

Representa uno de los límites hacia el sur de la vegetación amazónica en las llanuras sudamericanas. En Bolivia, están representadas en la mayor parte del Departamento de Pando, el norte de La Paz, el norte del Beni, noroeste de Santa Cruz y de forma aislada también en el noreste de este último departamento (bajo Paraguá).

Son bosques altos, semidecíduos a siempre verdes estacionales, que soportan una época seca bastante marcada de 3 - 4 meses de duración.

Ejemplos de especies características: castaña (*Bertholletia excelsa*), mara (*Swietenia macrophylla*), almendrillo amarillo (*Apuleia leiocarpa*), miso amarillo (*Couratari guianensis*), toco colorado (*Parkia pendula*), isigo (*Tetragastris altissima*), balata (*Pouteria guianensis*), yesquero (*Cariniana estrellensis*) y verdolago (*Terminalia amazonica*, *T. oblonga*).

Además de las selvas de tierra firme, se pueden encontrar en zonas que se inundan y/o anegan los siguientes tipos de vegetación:

Selvas amazónicas de bajo

Al contrario de las selvas de tierra firme, éstas pueden soportar varios meses de inundación de aguas procedentes del desbordamiento de los ríos. Si las aguas de inundación son ricas en sedimentos en suspensión, como arcillas y limos (aguas blancas), lo cual sucede en la mayor parte de los grandes ríos del oriente procedentes de los Andes, se encuentra una **selva de várzea**.

Si los ríos llevan aguas con muy pocos sedimentos en suspensión, pero con materiales húmicos en disolución (aguas negras), se encuentra entonces una **selva de igapó**.

Cuando las aguas negras se estancan en lagunas y pantanos, son más pobres en nutrientes, por lo tanto más ácidas y oscuras con mayor contenido en humus, originando los denominados **aguajales o puquiales**. Su vegetación es un palmar inundado amazónico, dominado por la palma real (*Mauritia flexuosa*).



Selva Amazónica pluviestacional (Riberalta)

Gonzalo Navarro



Selva Amazónica de várzea (Isiboro - Sécuré)

Gonzalo Navarro

Las selvas de várzea están muy extendidas en la amazonía de Bolivia, en las planicies de inundación de los grandes ríos (río Madre de Dios), no así las selvas de igapó, las cuales se encuentran restringidas a unos pocos ríos que llegan a Bolivia (Manuripi).

Ejemplos de especies características de selvas de várzea: ochoó (*Hura crepitans*), guayabochi (*Calycophyllum spruceanum*), palo María (*Calophyllum brasiliensis*), almendrillo (*Dypterix odorata*), mapajo (*Ceiba pentandra*), piraquina (*Xylopia ligustrifolia*), chonta de castilla (*Astrocaryum murumuru*).

Ejemplos de especies de selva de igapó: yesquero negro (*Carinia - na domestica*), asaí (*Euterpe precatoria*), siringa o goma (*Hevea brasiliensis*), sangre de toro (*Iryanthera laevis*).

Sabanas amazónicas

Constituyen enclaves de bosque achaparrado abierto o de sabana arbolada, se encuentran intercalados en los Departamentos de Pando, norte de La Paz y el Beni en medio de las selvas amazónicas de tierra firme.

Están condicionadas por la aparición de suelos delgados muy desfavorables para el bosque, especialmente suelos de arenas cuarzosas o con presencia abundante de hierro y manganeso, que se anegan frecuentemente de forma somera por las lluvias. Su composición florística es variable según las zonas consideradas.

VEGETACIÓN BRASILEÑO - PARANENSE

Ocupa un área muy grande en Bolivia, que incluye la mayor parte del Departamento del Beni, el escudo precámbrico casi en su totalidad, el Pantanal y las llanuras aluviales de la cuenca inferior del río Grande en Santa Cruz, ascendiendo asimismo por el subandino de Santa Cruz y Chuquisaca hasta 1 400 - 1 600 m de altitud.

De forma aislada, aparecen bosques pluviestacionales dominados por flora brasileño - paranense en enclaves de los valles yungueños en relativa sombra de lluvia en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

La vegetación climax zonal la constituyen los bosques chiquitanos, los cuales son desplazados por sabanas en suelos desfavorables para el bosque y vegetación higrófila o acuática en suelos anegables.

Los grandes grupos de vegetación existentes, son:

Selvas siempre verdes estacionales chiquitanas

Ocupan el norte del escudo precámbrico en Santa Cruz y son bosques medios a altos siempre verdes, desde estacionales hasta semi-decíduos, con abundantes lianas y pocos epífitos.

Florísticamente, predominan árboles del bosque chiquitano (los más exigentes en humedad) junto con algunas especies amazónicas.

Especies características: ocorocillo (*Spondias mombim*), laurel (*Ocotea guianensis*), cusé (*Casearia gossypiosperma*), paquí (*Hymenaea courbaril*), coquino o lúcuma (*Pouteria macrophylla*), patujú grande (*Phenakospermum guianense*), isigo (*Protium hep - taphyllum*), verdolago (*Terminalia oblonga*).

Bosques subhúmedos semidecíduos chiquitanos

Estos bosques se extienden por la mayor parte de los suelos profundos no muy antiguos del escudo precámbrico, serranías chiquitanas, llanura aluvial de la cuenca media - baja del río Grande en Santa Cruz y en el subandino cruceño meridional hasta unos 1 400 m de altitud. Son bosques de talla media, semidecíduos hasta decíduos, con abundantes lianas y escasos epífitos.

Especies características: roble (*Amburana cearensis*), morado (*Machaerium scleroxylon*), soto (*Schinopsis brasiliensis*), tasaá (*Acosmium cardenasii*), cuchi (*Astronium urundeuva*), curupaú (*Anadenanthera macrocarpa*), momoqui (*Caesalpinia floribunda*), jichituriqui (*Aspidosperma cylindrocarpon*), tajibo (*Tabebuia impetiginosa*), ajo (*Gallesia integrifolia*), motacú (*Attalea phalera - ta*), trompillo (*Guarea macrophylla*).

Bosques higrófilos chiquitanos

Desplazan a los anteriores, en suelos permanentemente húmedos hasta estacionalmente anegados próximos a los ríos.

Especies características: tarumá (*Vitex cymosus*), yesquero (*Cari-niana ianeirensis*), bí (*Genipa americana*), isotoubo (*Sapindus saponaria*), sumuqué (*Syagrus sancona*), aguái (*Chrysophyllum gonocarpum*), jebió (*Albizia nyopoides*).

Sabanas arboladas y bosques bajos del Cerrado

Se extienden por los suelos viejos muy pobres en nutrientes, a menudo con concreciones o costras masivas de hierro y manganeso (lateritas) en el subsuelo; también se extienden sobre suelos muy pedregosos y poco profundos.

En estado poco intervenido (cerradão) estos bosques son bajos, con presencia de diversos árboles con corteza gruesa y corchosa, fuste retorcido, hojas gruesas y coriáceas. Bajo la presión humana (fuego, ganadería) se transforman paulatinamente en estructuras de sabana arbolada (cerrado) o sabanas arbustivas y herbáceas (campos).

Especies características: tinto negro (*Qualea grandiflora*), tutumillo (*Magonia pubescens*), macararú (*Caryocar brasiliensis*), tinto blanco (*Callisthene fasciculata*), motacuchí (*Allagoptera leucocalyx*), sucupiro (*Bowdichia virgilioides*), chaaco (*Curatella americana*), almendra (*Dypterix alata*), paraparaú (*Jacaranda cuspidifolia*), azúcaró de la pampa (*Priogymnanthus hasslerianus*), paja carona (*Elionurus muticus*), tusequi (*Machaerium hirtum*), utobo (*Luehea paniculata*), soriocó (*Qualea multiflora*), pequí (*Pseudobombax marginatum*).

Sabanas arboladas y herbáceas higrófilas

Ocupan extensiones inmensas en el Departamento del Beni (Llanos de Moxos, Magdalena, Yacuma) y en el Pantanal. Se encuentran en suelos que se inundan estacionalmente por aguas del desbordamiento de los ríos y de lluvias.

Hay muchas comunidades vegetales en función del nivel, extensión y duración de las inundaciones. Las más importantes son los tajibales con palmas de semialturas, las sabanas arboladas con cosorió de los bajíos y los cañuelares.

Especies importantes o características: tajibo (*Tabebuia heptaphylla*), asotocó (*Piptadenia robusta*), palma (*Copernicia alba*), alcornoque (*Tabebuia aurea*), jorori (*Swartzia jorori*), tusequi (*Machaerium hirtum*), cosorió (*Erithryna fusca*), paja toruna (*Paspalum virgatum*), tacuarilla (*Panicum tricholaenoides*), crespillo o sumequi (*Machaerium aristulatum*), cañuelas (*Hymenachne amplexicaulis*, *Panicum elephantipes*, *Paspalum repens*, *Paspalum fasciculatum*, *Echinochloa polystachya*, *Oryza latifolia*), arrocillo (*Leersia hexandra*).

Vegetación acuática

Este tipo de vegetación se desarrolla en pantanos, curichis y lagunas de aguas permanentes o casi permanentes. Muy extendida en el Beni y el Pantanal y en función de la profundidad y tipo de agua se encuentran especies diversas.

Especies importantes o características: junquillo (*Cyperus giganteus*), tararaqui (*Ipomoea fistulosa*), patujús (*Heliconia marginata*, *Thalia geniculata*), taropes (*Eichhornia azurea*, *Pistia stratiotes*, *Ceratopteris pteridioides*), sicuanas (*Nymphaea amazonum*, *Victoria regia*).

VEGETACIÓN CHAQUEÑA

Extendida en el sur del Departamento de Santa Cruz, este de Chuquisaca y este de Tarija, en las llanuras aluviales de los ríos Grande, Parapetí y Pilcomayo.

La vegetación está dominada por bosques bajos xerófitos, decíduos, microfoliados y espinosos, con presencia frecuente de numerosas cactáceas y epífitas.

Los principales tipos de vegetación son:

Bosques chaqueños de arenas

Bosques bajos y abiertos, xerofíticos, que se desarrollan sobre terrenos de suelos muy arenosos, ocupando grandes extensiones especialmente en el sur del Chaco cruceño (arenales de Guanacos, arenales de Yanahigua, arenales de Izozog).

Caracterizado por un conjunto de plantas psammófilas exclusivas; algunas de las más importantes, son: el soto o quebracho de arenas (*Schinopsis cornuta*), la yaguapinda (*Caesalpinia stuckertii*), el lanza-lanza (*Senna chloroclada*), el maní silvestre chaqueño (*Arachis batizoco*), el añapanko (*Gymnocalycium marsoneri*), y el lavaplatos de arenas (*Pseudoabutilon herzogianum*).

Bosques chaqueños de suelos medianamente drenados

Bosques bajos con dosel arbóreo denso de unos 4 - 8 m de alto y emergentes dispersos hasta 20 m de altura. El nivel inferior herbáceo perenne a menudo está dominado por extensas colonias de bromeliáceas espinosas en roseta (caraguatá). Son frecuentes las plantas de hojas muy pequeñas o con espinas, así como los cactus de diversos tamaños.

Estos bosques se desarrollan sobre suelos que sin ser arenosos, normalmente no se anegan ni se saturan de humedad, constituyendo el tipo de vegetación chaqueña más genuina.

Especies características: cacha (*Aspidosperma quebracho - blanco*), quebracho colorado (*Schinopsis quebracho - colorado*), cho-roquete (*Ruprechtia triflora*), toborochi (*Chorisia insignis*), mistol (*Zizyphus mistol*), chichapí (*Celtis chichape*), guayacán colorado (*Acacia emilioana*), guayacán negro (*Izozogia nellii*).



Bosque chaqueño de arenas (Arenales de Guanacos)

Gonzalo Navarro



Bosque chaqueño medianamente drenado (Izozog)

Gonzalo Navarro

Bosques chaqueños de suelos mal drenados

Bosques xerófitos muy bajos hasta arbusteadas, con dosel denso de 2 - 4 m de altura y emergentes dispersos hasta 10 - 12 m.

Se desarrollan sobre los suelos mal drenados del Chaco muy arcilloso o gredosos, que a menudo se anegan temporalmente por la lluvia o están saturados de humedad varios meses. Además, estos suelos presentan la particularidad de hincharse y deshincharse en relación a los períodos de lluvia y de sequía, dando lugar a una sucesión interminable de pequeños montículos y depresiones o canales intercalados, que reciben popularmente el nombre de sartenejal.

Especies características: cacha lagunera (*Aspidosperma triternatum*), mampuesto (*Tabebuia nodosa*), guayacán morado (*Bulnesia sarmientoii*), palma Saó (*Trithrinax schizophylla*).

Bosques chaqueños ribereños y palmares

Formación de bosques higrófilos y palmares que conforman varios tipos de comunidades vegetales propias de la llanura de inundación del río Parapetí (Bañados del Izozog), de las cañadas o quebradas estacionales y del margen de lagunas chaqueñas.

Varían estructural y florísticamente en función de la salinidad del agua y de la geomorfología.

Especies características: chauchachi (*Geoffroea striata*), asotocosi (*Albizia inundata*), palma carandá (*Copernicia alba*), vinal (*Prosopis ruscifolia*), vinalillo (*Prosopis vinalillo*), sal del indio (*Maytenus vitis-idaea*).

Bosques chaqueños de transición

Ocupan los márgenes del Chaco limitando hacia el norte y este con los bosques chiquitanos y al oeste con los bosques del subandino.

Son bosques más altos, densos y diversos que los bosques chaqueños genuinos no transicionales. Generalmente son ricos en lianas y epífitos, conteniendo una flora de árboles y arbustos chaqueños a los que se unen diversos elementos florísticos de los bosques chiquitanos.

Especies características: calacacha (*Diplokeleba floribunda*), sotillo (*Athyana weinmannifolium*), cuta (*Phyllosthyllon rhamnoides*), Verdolago (*Calycophyllum multiflorum*), tasaá (*Acosmium cardenasii*), jichituriqui (*Aspidosperma pyriforme*), roble (*Amburana cearensis*), curupaú (*Anadenanthera macrocarpa*).



Gonzalo Navarro

Bañados Izozog, Estancia Cachari

VEGETACIÓN DE LOS VALLES SECOS INTER-ANDINOS

Tipo de vegetación con gran extensión en el piso ecológico de los valles internos de la Cordillera Oriental de los Andes en Bolivia.

Condicionada por el efecto climático de “sombra de lluvia orográfica”, por el cual los vientos cargados de humedad procedentes de las tierras bajas orientales son detenidos por las divisorias cordilleras, de forma que al interior de los valles penetran habitualmente pocas lluvias.

Bosques xéricos interandinos (nivel superior)

Formación que incluye numerosas comunidades de bosques secos de talla baja a media, de carácter decíduo, micrófilo y espinoso, generalmente con cactáceas frecuentes. Ocupa las zonas medias altitudinales de los valles interandinos del sur de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Potosí y Tarija. En un intervalo altitudinal que varía desde 1 900 a 2 300 m en el norte del área, hasta 900 a 1 500 m en el sur de Tarija (cuenca del Bermejo).

Bosques generalmente dominados por el soto (*Schinopsis haenkeana*), acompañado de otras especies características como: melendre (*Gochnatia palosanto*), mara (*Cardenasiodendron brachypterum*), kacha-kacha (*Aspidosperma quebracho-blanco*), lanza-lanza (*Bougainvillea stipitata*), ulala (*Harrisia tetraacantha*), ch'ari (*Piptadenia boliviana*), guayabillo (*Ruprechtia apetala*), cardón (*Trichocereus terscheckii*).

Bosques xéricos interandinos (nivel inferior)

Conjunto de bosques bajos semiáridos, más o menos abiertos, decíduos, micrófilos y espinosos, con numerosas cactáceas. Propios del nivel altitudinal inferior y más seco de los valles interandinos de Cochabamba, Chuquisaca y Santa Cruz, por debajo de 1 900 m de altitud, y en Tarija, por debajo de 900 m (cuenca del Pilaya - Pilcomayo).

Vegetación rica en especies endémicas xerofíticas, de gran interés y valor para la conservación. Presenta asimismo una notable influencia florística relictas de especies propias del Gran Chaco.

Especies características: sotomara (*Loxopterygium grisebachii*), capará (*Neocardenasia herzogiana*), cola de zorro (*Espostoa guentheri*), uturunku (*Pereskia diaz-romeroana*), cardo (*Brownia caineana*), duraznillo (*Ruprechtia triflora*), quiebra hacha (*Prosopis kuntzei*), palo borracho (*Jatropha payrifera*), algarobillo (*Caesalpinia paraguariensis*), mistol (*Zizyphus mistol*).



Gonzalo Navarro

Vegetación prepuneña xérica (*Acacia feddeana*) Camargo

Bosques xéricos prepuneños

Comunidades de bosques bajos xerófitos, más o menos abiertos, decíduos, micrófilos y espinosos, ricos en cactáceas, que constituyen la vegetación clímax de los valles altos interandinos (prepuna) desde La Paz a Tarija.

Ocupan un intervalo altitudinal relativamente homogéneo en esta amplia área de distribución, que se sitúa entre los 2 400 m y 3 200 m de altitud.

Como los anteriores, es un tipo de vegetación rica en especies endémicas. Características: t'akho del cerro (*Prosopis laevigata* var. *andicola*), palki (*Acacia feddeana*), churki (*Prosopis ferox*), garga-tea (*Carica quercifolia*), cardones (*Oreocereus fossulatus*, *Oreocereus celsianus*, *Trichocereus tacaquirensis*, *Trichocereus werdermannianus*), ulalas (*Corryocactus mela-notrichus*, *Cleistocactus buchtienii*, *Cleistocactus tupizensis*).

Bosques higrófilos y ribereños de los valles interandinos

Propios de márgenes de ríos y fondos de valle anegables o con presencia de niveles freáticos poco profundos, que dan lugar a dos grandes tipos de comunidades: los algarrobales, dominados por el t'akho o algarrobo del valle (*Prosopis alba*) y las saucedas dominadas por el sauce americano (*Salix humboldtianum*).

Otras especies características: luyu - luyu (*Schinus fasciculatus*), ceibo o chilijchi (*Erythrina falcata*), pega - pega (*Pisonella arborea*), satajchi (*Celtis tala*), coca - coca (*Jodina rhombifolia*), quina - quina (*Myroxylon peruiferum*), jark'a (*Acacia visco*).

VEGETACIÓN ANDINA

Se extiende por la cordillera y el altiplano, ocupando los siguientes pisos ecológicos o de vegetación:

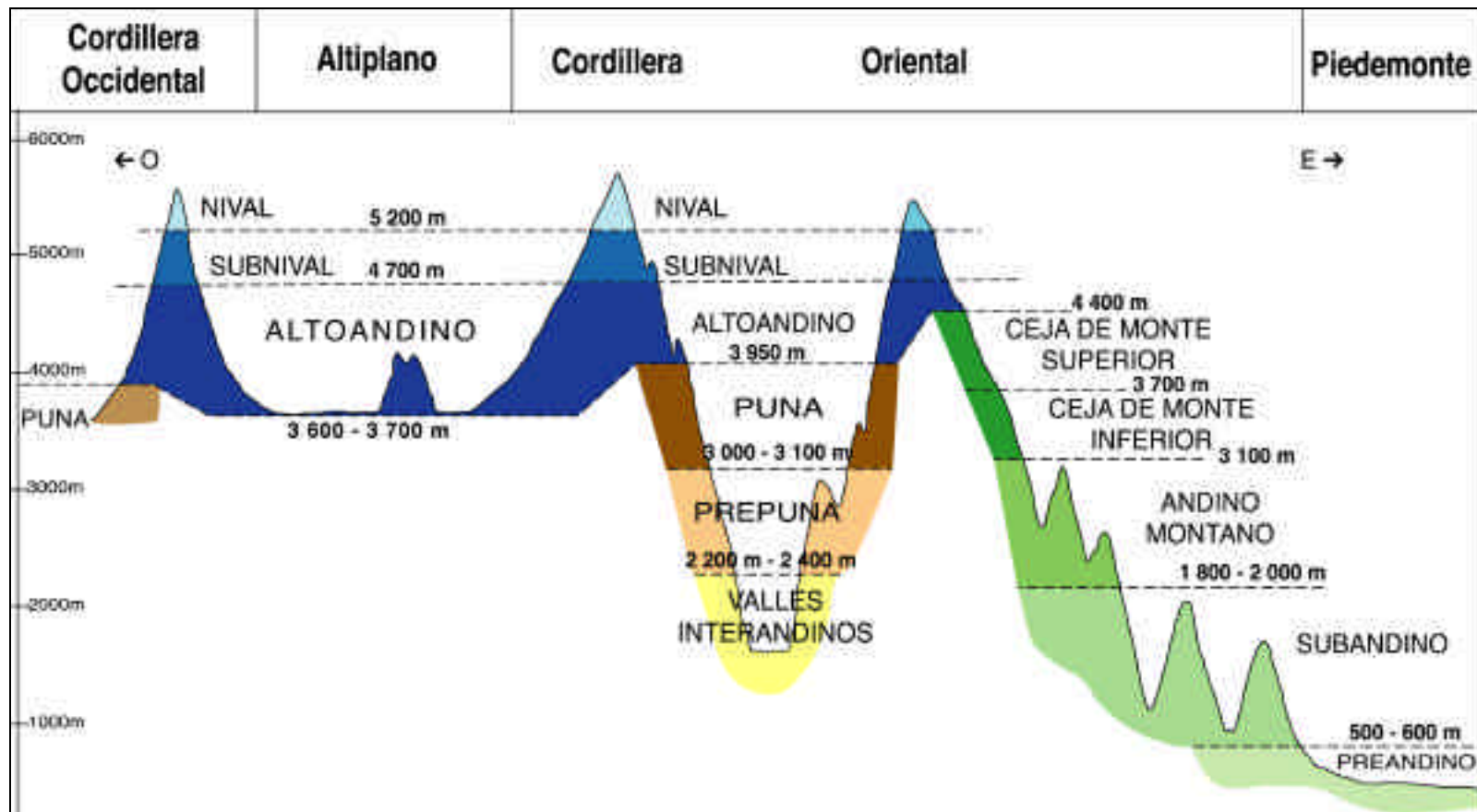
- **Subandino:** por debajo de 1 800 - 2 000 m de altitud hasta el comienzo del piedemonte andino oriental o piso ecológico

preandino a 800 - 900 m de altitud. Ocupa por tanto las laderas orientales de la cordillera expuestas a los vientos húmedos y cálidos (alisios).

Con flora andina yungueña y boliviano - tucumana. Bioclimáticamente corresponde al piso termotropical pluvial y pluviestacional.

- **Valles interandinos:** en situaciones de sombra de lluvia orográfica en el interior de la cordillera, se encuentran por debajo de los 2 000 a 2 500 m de altitud. Bioclimáticamente corresponde al ombrotipo termotropical xérico seco a semiárido.
- **Andino Montano:** laderas, serranías y valles de la cordillera andina oriental expuestos a los vientos húmedos y cálidos del este (alisios) entre los 1 800 - 2 000 m y los 2 700 - 3 100 m de altitud. Con flora andina yungueña y boliviano - tucumana. Corresponde al piso bioclimático mesotropical pluvial y pluviestacional.
- **Ceja de monte:** laderas y serranías expuestas a los vientos húmedos y cálidos del este (alisios), por encima de unos 2 700 - 3 100 m de altitud, hasta más de 4 000 m. Corresponde a los pisos bioclimáticos supratropical y orotropical pluvial y pluviestacional. Con flora andina yungueña y boliviano - tucumana.
- **Prepuna:** laderas y serranías cordilleranas entre unos 2 000 - 2 500 m y unos 3 300 m de altitud, no expuestas directamente a los vientos alisios cálidos y húmedos. Con flora andina puneña. Corresponde al piso bioclimático mesotropical xérico y pluviestacional. Sin heladas nocturnas estacionales o sólo en unos pocos días al año.
- **Puna:** laderas y serranías cordilleranas entre 3 300 m y 3 900 - 4 000 m de altitud por término medio, con flora andina puneña. Corresponde al piso bioclimático supratropical, con presencia de heladas nocturnas estacionales desde varios días a varios meses al año, según la altitud y latitud.

PERFIL ESQUEMÁTICO DE LOS PISOS DE VEGETACIÓN EN LOS ANDES DE BOLIVIA



Original: Gonzalo Navarro / 2001

- **Altoandino:** altiplano y cordilleras altas, generalmente por encima de unos 3 900 - 4 000 m de altitud, excepto las grandes llanuras del altiplano donde por efecto de la fuerte inversión térmica comienza desde los 3 600 m. Corresponde al piso bioclimático orotropical con bioclimas pluviestacional y xérico. Heladas nocturnas durante todo el año, excepto aproximadamente el mes más cálido del año.
- **Subnival:** cumbres cordilleranas por encima de unos 4 700 m de altitud hasta unos 5 100 - 5 200 m. Con cobertura estacional de nieve y alternancias diarias de hielo y deshielo todo el año. Corresponde al piso bioclimático criorotropical con bioclima pluviestacional en su mayor parte y quizá pluvial en el norte. Heladas nocturnas todos los días del año, con alternancia diurna y diaria de hielo y deshielo.
- **Nival:** zona de nieves o hielo permanente, aproximadamente por encima de unos 5 200 m de altitud. Aproximadamente la mitad del año hay heladas permanentes y la otra mitad hay heladas nocturnas diarias, subiendo poco por encima de 0°C en el día. Es el piso bioclimático atérmico o gélido.

Bosques semidecíduos prepuneños y subandinos

Formación heterogénea que incluye varios tipos diferentes de comunidades vegetales, todas ellas constituidas por bosques pluviestacionales subhúmedos, de talla media a baja, semidecíduos hasta decíduos. Representan la vegetación clímax de los niveles altitudinales medios o inferiores con bioclima pluviestacional de los Andes (Cordillera Oriental) desde La Paz a Tarija, en los pisos ecológicos prepuneño y subandino.

Ocupan un intervalo altitudinal que va aproximadamente desde los 2 300 a los 3 100 m de altitud (prepuna); de unos 900 a 1 500 m en el subandino meridional (Chuquisaca y Tarija); y entre los 800 y los 1 800 m en el subandino centro - norte (Cochabamba y Tarija).

En el piso prepuneño y en el subandino meridional, las especies características son: ceibo o chilijchi (*Erythrina falcata*), jarka (*Jacaranda mimosifolia*), güito (*Escallonia millegrana*), lloque (*Kageneckia lanceolata*, *Litsea ternifolia*), gargatea (*Carica quercifolia*), chare (*Parapiptadenia excelsa*), tipa (*Tipuana tipu*), janchicoco (*Parajubaea sunkha*).



Gonzalo Navarro

Bosque semidecíduo subandino con *Tipuana tipu* y *Parapiptadenia excelsa* (Chuquisaca)

En el subandino centro - norte, estos bosques semidecídus están caracterizados por la presencia de numerosas especies que también se hallan presentes en los bosques chiquitanos, por ejemplo: soto (*Schinopsis brasiliensis*), roble (*Amburana cearensis*), cuchi (*As-tronium urundeuva*), cabeza de mono (*Zeyheria tuberculata*), bálsamo (*Myroxylon balsamum*), cedro (*Cedrela fissilis*), junto a otras especies andinas como el nogal (*Juglans boliviana*).

Los bosques prepuneños y en parte también los subandinos han sido intensivamente explotados desde muy antiguo, habiendo sido sustituidos por sus etapas seriales, matorrales y pajonales, que dominan actualmente el paisaje en grandes extensiones.

Bosques siempre verdes del andino montano y del subandino sur

Se encuentra representado por varios tipos de bosques de talla media, dominados por árboles lauroides de hojas perennes, junto a algunos semidecídus, que se desarrollan en bioclima pluviestacional húmedo a subhúmedo superior, entre los 1 500 y 3 100 m de altitud en el subandino meridional, desde Cochabamba a Tarija. Constituyen en conjunto la denominada "Formación Boliviano -Tucumana".

Las especies características son: quina-quina (*Myroxylon peruiferum*), laurel blanco (*Phoebe porphyria*), laurel negro (*Nectandra angusta*), cedro (*Cedrela lilloi*), nogal (*Juglans australis*), pino del cerro (*Podocarpus parlatoarei*), sahuintos (*Myrcianthes callicoma*, *Myrcianthes pseudomato*), aliso del cerro (*Alnus acuminata*).

Bosques puneños y altoandinos

Bosques bajos de hojas gruesas y pequeñas, siempre verdes estacionales, que se desarrollan en promedio entre los 3 100 y los 4 700 m de altitud. Constituyen la vegetación clímax de los pisos ecológicos puneño y altoandino de las Cordilleras Andinas Oriental y Occidental, así como de serranías del Altiplano.



Gonzalo Navarro

Bosque montano lauroide de la formación Boliviano – Tucumana con *Podocarpus parlatoarei* (Chuquisaca)



Gonzalo Navarro

Bosque altoandino de khewiña (*Polylepis tarapacana*) en el Sajama

Se desarrollan en suelos bien drenados de zonas bioclimáticamente pluviestacionales subhúmedas hasta xérico - secas.

Dominados y caracterizados por diversas especies de khewiñas: *Polylepis besseri*, *Polylepis neglecta*, *Polylepis tomentella*, *Polylepis tarapacana*, *Polylepis racemosa*, *Polylepis crista-gallii*.

Constituyen uno de los tipos de bosque más impactados de Bolivia por el uso humano ancestral, habiendo sido sustituidos en gran parte por sus etapas seriales: matorrales y pajonales, que son los que actualmente dominan en el paisaje.

Matorrales y pajonales seriales prepuneños y subandinos

Conjunto heterogéneo de comunidades vegetales de origen antropógeno, debidas a la explotación y sustitución de los bosques prepuneños y subandinos mediante tala, quemas, cultivos y ganadería.

Sobre todo en el piso ecológico prepuneño, entre los 2 200 y 3 100 m, la destrucción de los bosques es casi total, persistiendo tan sólo escasos relictos boscosos que se refugian en situaciones protegidas y de difícil acceso, por ello el paisaje está dominado por matorrales y pajonales sobre suelos en diversos estados de degradación y erosión.

Las especies características de estas comunidades son: chakatea (*Donnaea viscosa*), varias especies de ch'ilka (*Baccharis dracunculifolia*, *Baccharis leptophylla*, *Eupatorium buniifolium*), r'aaq - r'aaq (*Lepechinia graveolens*), pajas (*Muhlenbergia rigida*, *Elyonurus tripsacoides*), kutu-kutu (*Aloysia gratissima*), pichanilla (*Acalypha lycioides*); *Lantana balansae*, *Flourensia heterolepis*, *Verbesina encelioides*, etc.

Pajonales puneños y altoandinos

Formación de las típicas praderas andinas tropicales, dominada por gramíneas vivaces de talla media o grande, generalmente amacolladas y con hojas rígidas resistentes, entre las cuales crecen numero-



Pajonal altoandino seco (Sajama)

Gonzalo Navarro



Pajonal altoandino húmedo y bofedal (La Paz).

Gonzalo Navarro

sas especies de corta talla que incluyen gramíneas cespitosas y hierbas perennes a menudo con hojas en roseta.

Los pajonales puneños incluyen también varias especies de matorrales que generalmente desaparecen en los pajonales altoandinos. En muchos casos, estos pajonales constituyen etapas seriales originadas por degradación de los bosques potenciales de khewiñas.

Especies características dominantes: ichu (*Stipa ichu*), iruya (*Festuca orthophylla*), chillihua (*Festuca dolichophylla*), tholas (*Baccharis incarum*, *Baccharis obtusifolia*, *Parastrephia quadrangularis*).

Vegetación de vegas y bofedales altoandinos

Se desarrollan en valles, proximidades de arroyos y márgenes de lagunas. Zonas frías y saturadas de agua todo el año, donde crecen pajonales bajos higrófilos y vegetación de turberas andinas dominada por especies perennes leñosas bajas de morfología muy compacta, dando lugar a carpetas, almohadillas y pulvínulos abombados que originan materia orgánica muy mal descompuesta, la cual va acumulándose y formando la turba.

Estos bofedales pueden alcanzar notables extensiones como en el Sajama, la Cordillera Real y la Cordillera de Potosí.

Especies características: qochi chiji (*Scirpus deserticola*), pako (*Oxychloe andina*); *Distichia muscoides*, *Plantago tubulosa*, *Deyeuxia curvula*, *Deyeuxia rigescens*.

Vegetación de las llanuras del altiplano

Las grandes llanadas altiplánicas sometidas a fuertes heladas acentuadas por la inversión térmica, con suelos estacionalmente muy húmedos o anegados y por zonas con grandes extensiones salobres o cubiertas de arenales, no son un ambiente favorable al bosque, y por ello parece que nunca hubiera bosques, aunque sí en las serranías interaltiplánicas.

En estas llanuras, aparece un patrón repetitivo muy característico de comunidades vegetales que se ordenan en el paisaje en función del gradiente de humedad y salinidad en los suelos, de la forma siguiente:

- **Tolillares:** matorrales xerofíticos con gramíneas y cactáceas, desarrollados en los suelos bien drenados de cerros altiplánicos y partes altas de los abanicos aluviales de piedemonte. Dominados y caracterizados por la tolilla (*Fabiana densa*) y otras especies como: pasakana (*Trichocereus tarijensis*), thola (*Baccharis boliviensis*), airampu del altiplano (*Opuntia soehrensii*); *Adesmia spinosissima*, etc.
- **Tholares:** arbustedas siempre verdes, dominadas por arbustos de hojas pequeñas y resinosas, que se desarrollan en las grandes llanuras con suelos profundos y niveles freáticos relativamente someros, donde pueden ocupar grandes extensiones. Caracterizadas por especies del género *Parastrephia*, siendo las más frecuentes la k'oa thola (*Parastrephia lepidophylla*) y romero thola (*Pastrephia lucida*), algunas gramíneas cespitosas de corta talla como *Muhlenbergia fastigiata* y leñosas prostradas pulvínulares como *Verbena minima*.
- **Vegetación de los arenales del altiplano:** cubre las dunas de arena y superficies arenosas del altiplano central y sur, es un matorral abierto siempre verde, caracterizado por la lampaya (*Lampaya castellanii*), especie exclusiva de estos ambientes, y acompañado con la k'oa thola (*Parastrephia lepidophylla*) y la iruya (*Festuca orthophylla*).
- **Praderas altiplánicas salobres:** dominadas por orko-chiji (*Distichlis humilis*) que da lugar a extensos prados de muy corta talla y gran densidad. Cuando son pastoreados adecuadamente, son de gran valor palatable para el ganado. Esta comunidad se desarrolla sobre los suelos arcillosos salobres que bordean la parte más externa de los salares del altiplano.

- **Matorrales altiplánicos salinos (halófilos):** extendidos en las playas salinas fangosas que rodean los salares y constituidos por matas bajas o pulvulares a menudo con hojas carnosas, adaptadas a la alta concentración de sales en el suelo.

Especies características: kauchi (*Suaeda foliosa*); *Anthobryum triandrum*, *Sarcocornia pulvinata*, *Atriplex nitrofiloides*.

- **Vegetación subnival andina:** se desarrolla en el piso ecológico subnival, cubierto estacionalmente de nieve y por debajo del piso de las nieves permanentes. Generalmente por encima de unos 4 700 - 4 900 m y hasta los 5 200 - 5 300 m de altitud, donde el gran contraste entre las temperaturas del día y de la noche típico de las altas montañas tropicales, ocasiona cada día períodos de hielo y deshielo que alteran de forma importante la estructura del suelo (geliturbación).

Las pocas plantas adaptadas a este ambiente difícil, son pequeñas especies perennes (hemicriptófitos), a menudo de hojas en roseta y casi siempre con raíz pivotante profunda, junto a algunas gramíneas. Conforman una vegetación peculiar, muy abierta, que constituye el típico desierto frío (frigorideserta).

Especies características: *Anthochloa lepidula*, *Dielsiochloa floribunda*, *Valeriana nivalis*, *Werneria ciliolata*, *Werneria lycopodioides*, *Chaetanthera sphaeroidalis*, *Senecio algens*, *Senecio puchii* y numerosas especies del género *Nototriche*. Es un tipo de vegetación que presenta muchas especies endémicas restringidas a determinados macizos montañosos, sobre todo en géneros como *Nototriche* y *Werneria*.



Praderas altiplánicas salobres y vegetación halófila (Salar de Coipasa)

Gonzalo Navarro



Vegetación altoandina y subnival (Tunari, Cochabamba)

Gonzalo Navarro

VEGETACIÓN YUNGUEÑA

Los yungas constituyen una provincia biogeográfica muy característica, extendiéndose en Bolivia desde La Paz a Santa Cruz (Amoró) a lo largo de las laderas orientales de la Cordillera Oriental. Incluye los pisos ecológicos Subandino, Andino Montano y Ceja de Monte, desde los 800 m a más de 4 000 m donde limita con la vegetación puneña en las divisorias orográficas cordilleranas.

En los yungas los vientos húmedos y cálidos del oriente al ascender por las laderas de la cordillera se enfrían, originando una región de abundantes precipitaciones, con una franja altitudinal caracterizada por nieblas y nubes casi constantes, correspondiente a la zona principal de condensación. Los grandes tipos de vegetación son los siguientes:

Vegetación de los yungas inferiores (Yunga subandina)

Extendida entre 800 m y unos 1 800 - 2 000 m según zonas. Está constituida por **selvas pluviales yungueñas**, de gran diversidad biológica y todavía poco conocidas. Son bosques altos siempre verdes con varios estratos de árboles y un sotobosque complejo pluriestratificado. Hasta unos 1 100 m de altitud, estas selvas contienen muchas especies de los bosques amazónicos del piedemonte andino, junto a los elementos florísticos andinos de yunga cálida.

Desde los 1 100 m a los 1 800 - 2 000 m, el número de especies amazónicas disminuye marcadamente, a la vez que aumentan los elementos andinos yungueños y a menudo la fisonomía es la de una selva con abundantes palmas, caracterizada por la dominancia de la palma andina (*Dictyocaryum lamarckianum*).

Otras especies características del conjunto de los yungas inferiores, son: varias especies de quina (*Cinchona calisaya*, *Cinchona*



Gonzalo Navarro

Selva yungueña subandina (yunga cálida) en el Parque Nacional Carrasco - Cochabamba



Gonzalo Navarro

Selva yungueña montana (Yungas medios) en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba).

humboldtiana, *Cinchona micrantha*, *Cinchona officinalis*) y cascarrilla (*Ladenbergia carua*, *Ladenbergia riveroana*, *Ladenbergia sericea*), palo diablo yungueño (*Triplaris efiistulifera*), nogal (*Juglans boliviana*), guayusa (*Hedyosmum angustifolium*); *Freziera caloneura*, *Saurauia peruviana*, etc.

La vegetación ribereña es muy característica y relativamente homogénea estando constituida por un bosque de galería o ripario dominado por diversas especies de pacay (*Inga*).

Vegetación de los yungas medios (Yungas montanos)

Ocupa la zona altitudinal comprendida entre unos 1 800 - 2000 m y los 2 700 - 3 000 m. La vegetación clímax está caracterizada por diversos tipos de selvas y bosques altos siempre verdes, dominados por especies de hojas lauroides y con gran frecuencia de helechos arbóreos.

Por los remanentes que hoy persisten hay que suponer que la mayoría de estos bosques se caracterizaban por la dominancia en ellos de varias especies de pino de monte y de laurel, hoy diezmados y en amplias zonas casi exterminados por la explotación forestal excesiva, de forma, que lo que hoy se ven en muchos lugares, son bosques empobrecidos y secundarios.

Especies características: pino de monte (*Podocarpus ingensis*, *Podocarpus glomeratus*, *Prumnopitys exigua*); varias especies de laurel de los géneros *Nectandra*, *Ocotea*, *Persea*; helechos arbóreos (*Cyatheaceae*); varias especies pertenecientes a géneros como *Alchornea*, *Brunellia*, *Clethra*, *Freziera*, *Hedyosmum*, *Meliosma*, *Oreopanax*, *Saurauia*, *Schefflera*, *Weinmannia*. La vegetación ribereña de los yungas medios son bosques de aliso (*Alnus acuminata*).

Vegetación de los yungas superiores (Ceja de Monte yungueña)

Son bosques nublados de talla baja a media, siempre verdes, con hojas duras lauroides, que presentan una gran densidad de epífitos, generalmente dominados por musgos y helechos, los cuales pueden llegar a recubrir casi totalmente troncos y ramas.

Entre los 3 100 y 3 700 m (nivel inferior de la ceja de monte) estos bosques están generalmente dominados y caracterizados por especies de khewiña como *Polylepis racemosa subsp. lanata* y *Polylepis sericea*; junto a ellos, varias especies de los géneros *Ilex*, *Hedyosmum*, *Symplocos*, *Hesperomeles*, *Myrsine*, *Oreopanax* y *Weinmannia*.

Por encima de los 3 700 m y hasta más de 4 000 m, pero de forma restringida a localidades particularmente húmedas, los bosques de la ceja de monte superior están dominados y caracterizados por otra especie de khewiña: *Polylepis pepeii*, acompañada por especies de *Gynoxis*, *Senecio*, *Berberis* y *Ribes*.

La vegetación boscosa de los yungas superiores está fuertemente afectada en amplias zonas por el uso ganadero y en parte agrícola, con las quemadas consecuentes, ha sido transformada en muchos lugares en grandes extensiones de pajonales y matorrales seriales húmedos.

GLOSARIO

Abundancia:	Frecuencia de individuos en un biotopo.	Estacional siempre verde:	Pérdida incompleta de hojas estacionalmente e inmediata renovación simultánea de las mismas.
Acidos húmicos:	Sustancias químicas procedentes de la descomposición de las hojas muertas en el suelo.	Semideciduo:	Pérdida parcial del follaje, con renovación posterior en el tiempo del mismo.
Achaparrado:	Bosque bajo.	Estructura:	Disposición espacial de los componentes de la vegetación o del ecosistema en general.
Amacollado:	Dícese de la gramínea que forma macollos.	Estructura agrupada	Aquella en la cual los individuos tienden a parecer juntos en determinadas zonas o situaciones del territorio.
Biocenosis:	Comunidad de seres vivos que habitan un determinado biotopo.	Eta­pa serial: o contagiosa:	Eta ­ pa de degradación de un ecosistema clímax.
Biótopo:	Espacio físico o territorio ocupado por una biocenosis.	Fisiología:	Estudios de los procesos normales y de las funciones metabólicas de los organismos vivos.
Cespitosas:	Estructura de aquellas gramíneas que no presentan tallos o rizonas subterráneos, sino que su sistema de raíces conforma un tepe denso.	Fitocenosis:	Es sinónimo de una comunidad vegetal.
Competencia:	Cuando dos o más especies necesitan el mismo recurso.	Geobotánica:	Parte de la ecología vegetal que estudia la correlación entre la vegetación y los factores geofísicos del medio (geología, suelos, clima).
Consumidor:	Organismo que se alimenta de otros organismos o de la materia orgánica existente; productor primario.	Habitat:	Condiciones naturales que rodean a una especie vegetal o animal y el lugar mismo en que dicha especie vive dentro de un biotopo.
Desintegrador:	Organismo descomponedor que recicla materia orgánica muerta, mineralizándola hasta convertirla en inorgánica.	Meso-macrofoliado:	Con hojas de tamaño medio a grande.
Dosel forestal:	Techo del bosque conformado por el nivel principal de copas.	Morfológica:	Estudio de la forma y estructura de los organismos.
Especie:	Grupo de organismos con un acervo genético en común.	Piedemonte:	Llanura en declive o pendiente, situada al pie de un relieve montañoso.

Población:	Conjunto de individuos de una especie que habita en un lugar determinado.	Variedad:	Rango en la jerarquía de la clasificación botánica; categoría principal entre especie y forma.
Productor primario:	Organismo que sintetiza sustancias orgánicas complejas a partir de sustratos orgánicos simples; productor primario.	Zoocenosis:	Sinónimo de comunidad animal.
Pulvinular:	Planta baja con morfología compacta que tiende a la esfericidad o a las formas convexas redondeadas.		
Simbiótica:	Relación de mutuo beneficio entre dos organismos que comparten el mismo biotopo o habitat.		
Sucesión ecológica:	Proceso gradual y predecible de cambio y evolución progresivos de una comunidad que conduce hacia una comunidad climax estable.		
Subespecie:	Grupo de poblaciones naturales de cruzamiento que difieren taxonómicamente y con respecto a sus características de reserva genética.		
Sustratos:	Sustancia sobre la cual actúa una enzima, aquella que es utilizada por un microorganismo como fuente de alimento. Soporte geológico sobre el cual se origina el suelo en un ecosistema.		
Turbera:	Lugar de acumulación de turba, materia orgánica ácida, poco descompuesta y saturada de agua.		

BIBLIOGRAFIA

- Cabrera, Angel L. y Abraham Wilink. 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Caracas, Venezuela.
- Navarro, Gonzalo. 1998. Ecosistemas. Revista Bolivia Ecológica N° 11. Centro de Ecología Simón I. Patiño. Cochabamba, Bolivia
- Navarro, Gonzalo. 1999. El Clima. Revista Bolivia Ecológica N° 14. Centro de Ecología Simón I. Patiño. Cochabamba, Bolivia.
- Navarro, Gonzalo. 1997. Contribución a la clasificación Ecológica y florística de los bosque de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental N° 2. Fundación Simón I. Patiño. Cochabamba, Bolivia.



Puya raimondii (Tiraque)