

# Los Pisos de vegetación y la flora

Los pisos de vegetación de la zona que incluye a los ambientes urbanos y el distrito rural de Hampaturi tienen paisajes naturales muy variados. En la extensa zona que actualmente es ocupada por la ciudad de La Paz, sede de gobierno, se observan pequeños sectores que mantienen las características de la vegetación nativa, que frecuentemente se entremezclan con árboles, arbustos y pastos introducidos con propósitos ornamentales. El distrito rural de Hampaturi cuenta también con zonas relativamente extensas donde el paisaje natural conserva algunas características de la vegetación nativa.

Cada uno de los pisos<sup>1</sup> de vegetación tiene características definidas en cuanto a la forma y composición de especies de plantas. Uno de los principales factores que determina las características de estos pisos es la temperatura, que disminuye conforme se asciende (unos 0,6°C por cada 100 m). También influyen las interacciones de los seres vivos con el ambiente, incluyendo las que involucran al ser humano, y otros componentes abióticos, como las rocas, el suelo, la energía solar y los vientos, entre otros factores.

Los pisos de vegetación albergan una notable riqueza de plantas vasculares<sup>2</sup>. Los diversos estudios realizados y las extensas colecciones del Herbario Nacional de Bolivia muestran que en la urbe paceña y el distrito rural de Hampaturi existen alrededor de 900 especies de plantas vasculares (la gran mayoría son nativas), aunque es probable que esa cifra supere las 1000 especies, lo que podrá ser confirmado en la medida en que se realicen más estudios.

Esta importante riqueza de la ciudad y sus alrededores rurales se debe principalmente a la ubicación tropical del país y a la variación que genera la existencia de las montañas, la que se hace evidente principalmente en los grandes cambios en la altitud, lo que genera las condiciones para la existencia de diferentes pisos de vegetación. Además, la compleja topografía de las montañas implica la existencia

---

1 El término pisos altitudinales surge principalmente del hecho de que, conforme se asciende una montaña, se producen cambios de temperatura (ésta disminuye). Estos cambios térmicos están asociados a cambios en la vegetación. De ahí que se hable de pisos de vegetación. Muchas veces se considera que estos pisos contienen ecorregiones o tipos de vegetación determinados. Sin embargo, un piso dado puede contener más de un tipo de vegetación o ecorregión debido a la heterogeneidad climática propia de las montañas. No obstante, por simplicidad, aquí asociamos un piso altitudinal a una ecorregión dada (piso de la Puna, piso altoandino, etc.).

2 Las plantas vasculares presentan, entre otras características, un cuerpo vegetativo generalmente diferenciado en raíz, tallo y hojas, y poseen vasos de conducción de la savia y el agua.

---

\* Herbario Nacional de Bolivia - Centro de Análisis Espacial - Instituto de Ecología - UMSA.



de diferentes climas locales (por ejemplo, las laderas que miran al sur son más frías y húmedas que las laderas que se orientan hacia el norte). Diferentes especies suelen estar asociadas a estos climas particulares.

Las plantas de los diferentes pisos de vegetación muestran adaptaciones a las diversas condiciones de iluminación del sol, tipo de suelo y humedad; por ejemplo, en ambientes más secos como los valles, presentan hojas pequeñas, pérdida de las hojas en la estación seca, ~~presencia de~~ espinas, tallos y hojas carnosas que almacenan agua y superficies brillosas que reflejan la intensa radiación solar, entre otras.

En la zona urbana que ocupa la ciudad y en la zona rural de Hampaturi se reconocen cuatro grandes zonas o pisos de vegetación, que se presentan en un gradiente altitudinal de 2.000 metros. Los pisos de vegetación que se reconocen son: el Altoandino (4.300/4.400 a 5000 m), la Puna húmeda superior (o Puna superior) (3.900 a 4.300/4.400 m), la Puna húmeda inferior (o Puna inferior) (3.400/3.500-3.900 m) y los valles secos (2.900/3.000-3.400/3.500 m). El piso de la Puna es el de mayor superficie relativa.

Los límites entre un piso de vegetación y otro son aproximados, y no deben entenderse como líneas marcadas que separan dos comunidades de plantas completamente diferentes, sino como un paso gradual de un piso de vegetación a otro. Entre los pisos de vegetación existen diferencias tanto en el aspecto como en la composición de especies de plantas, observándose diferentes paisajes. Por ejemplo, a medida que se desciende de las grandes alturas, existe una transición progresiva de paisajes dominados por hierbas a paisajes donde los arbustos y pequeños árboles adquieren gradualmente mayor importancia.

Los grupos (familias) de plantas vasculares con mayor variedad en especies y más abundantes son, en ese orden, las compuestas (parientes del girasol o las margaritas) y las gramíneas (pastos). Muy por detrás están otros grupos como las cariofiláceas (emparentadas con los claveles), leguminosas (legumbres del grupo de las habas, tarwis, etc.), las crucíferas (parientes del repollo) y las cactáceas (los cactus), que indican el carácter seco de los valles secos de La Paz, donde se encuentra una superficie importante de la ciudad.

## **A**ltoandino (4.300/4.400 a 5000 m)

El paisaje del piso altoandino está dominado por montañas escarpadas, glaciares, roquedales y ambientes acuáticos conocidos como bofedales o vegas. Una característica de este piso es el pequeño tamaño de las plantas, que además se encuentran apretadas contra el suelo y muy próximas entre sí (apiñadas). Estas características les brindan protección de los vientos helados y desecantes.

Predominan los pastos (gramíneas), que dan a la región un aspecto de pradera. Ocasionalmente, en sitios protegidos se encuentran pequeños arbustos. También se observan grandes sectores de terreno desprovisto de vegetación debido a procesos diarios de congelación nocturna y descongelación diurna, que dejan en el suelo grietas y otras marcas características. El piso altoandino puede observarse en sec-



Patricia Ergueta

Paisaje altoandino de Hampaturi. En primer plano manojos de ichu (*Stipa ichu*).

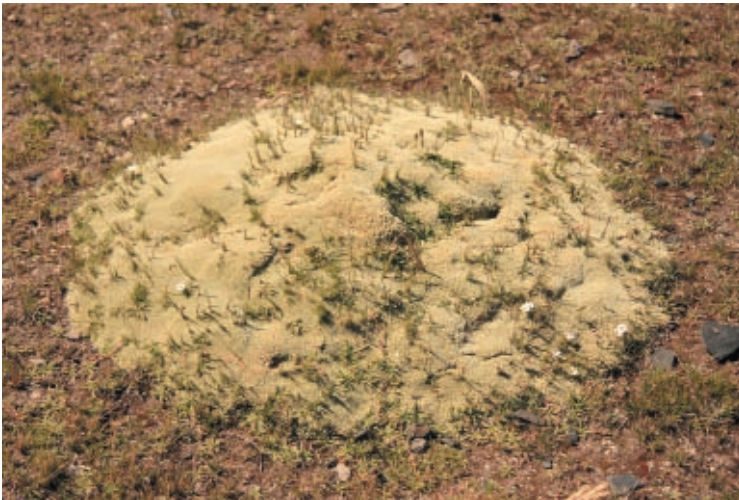
tores menos poblados; por ejemplo, en La Cumbre, tanto del camino que lleva a los Yungas como del que desciende a Zongo; también en los sectores de mayor altitud de Las Ánimas, Achachicala y Hampaturi.

Los pastos son variados en formas y colores; por ejemplo, los conocidos como **ch'ijis** (*Poa gymnantha*, *Deyeuxia violacea*, *Deyeuxia vicunarium*, *Stipa hans-meyeri*, *Agrostis toluensis*) en colores desde verdosos hasta rojizos; las **chillihuas** (*Festuca rigescens*) más amarillentas y grandes, y los pastos conocidos como **poita** (*Dissanthelium calycinum* y *Dielsiochloa toribunda*), están entre algunas de las especies más comunes.

Forman parte del paisaje altoandino otras plantas de pequeño porte como los pequeños arbustos conocidos como **kea kea** o **huelhuel** (*Senecio serratifolius*, *Senecio rufescens* y otras especies de *Senecio*), el **siki** (*Hypochaeris meyenii* y otras especies de *Hypochaeris*), además de especies de los géneros *Perezia*, *Werneria* y *Belloa*. También se encuentran otras plantas propias del altoandino conocidas como **thurpas** o **alteas** (*Nototriche* y *Aschersoniadoxia*).

Están presentes también plantas con pequeñas flores de colores llamativos; entre ellas, un junco conocido como **uma situ** o **chojala** (*Luzula racemosa*), *Gentiana sedifolia* y especies de *Valeriana*. También es frecuente el **sillu sillu** (*Lachemilla pinnata*, pariente de las rosas), con hojitas muy recortadas. Ocasionalmente se observan hierbas perennes que forman pequeños cojines (*Pycnophyllum sp.*).





Planta en forma de cojín (*Pycnophyllum* sp.)



Bofedal con camélidos en la serranía de Hampaturi

Existen aún zonas relativamente extensas de humedales<sup>3</sup>. Todavía encontramos bofedales, que son praderas con humedad permanente y con plantas características que soportan altos niveles de humedad del suelo.

---

<sup>3</sup> Un humedal es una zona generalmente plana cuya superficie se inunda permanente o intermitentemente.

## **P**una húmeda superior (3.900 a 4.300/4.400 m)

En los sectores de mayor altitud se encuentran paisajes formados por pastos altos (gramíneas) con forma de manojos o ramilletes, que tienen una tonalidad amarillenta, especialmente durante el invierno. Sitios con paisaje natural representativo de este piso se encuentran en el cañón de Ovejuyo (Palca), sectores de Chicani y Hampaturi, camino a La Cumbre y sectores en las cercanías de la ciudad de El Alto.



Patricia Engueta

Paisaje característico de la Puna húmeda superior

A medida que se desciende, los arbustos son más frecuentes y brindan al paisaje algo más de color con sus pequeñas flores y su aspecto muchas veces brillante. Los arbustos pueden alcanzar un tamaño apreciable (50-70 cm) y prefieren un hábitat más protegido y cálido que se encuentra en quebradas o laderas. Entre los pastos altos y arbustos, y debajo de ellos, crecen hierbas pequeñas, similares a las que se encuentra en el piso altoandino.

Las compuestas y gramíneas son también los grupos más importantes por número de especies y abundancia. Entre las especies más comunes en los sectores de mayor elevación se encuentra a la **chillihua** (*Festuca dolichophylla*), una gramínea o pasto alto de hojas duras, típica planta de la Puna húmeda, que



suele dar un aspecto amarillento al paisaje. El **ichu** o **paja brava** (*Stipa ichu*) crece también en manojos, pero posee hojas más delgadas y menos punzantes que la *chillhua*, siendo característica de lugares más perturbados por el hombre. En algunos sitios es posible observar pastos altos del género *Deyeuxia*, de hojas más finas aún, y también gramíneas más pequeñas de los géneros *Deyeuxia*, *Agrostis*, *Bromus* y *Poa*. Compuestas herbáceas como la **kea kea** (*Belloa argentea*), la **huira huira** (*Achyrocline*, *Gamochoaeta*), el **siki** (*Hypochaeris meyenii*), el **pilli** (*Hypochaeris taraxacoides*) y **Y...**neria villosa forman parte de la interesante vegetación. Las tres últimas especies se reconocen por sus hojas en roseta y sus grandes flores amarillas o blancas.

En este piso crece una ortiga con pelos urticantes muy característica, el itapallu (*Cajophora horrida*). Los pequeños arbustos más comunes son las **tholas** y **chilcas** (por ejemplo, *Baccharis tola*, *B. pentlandii*). Otros arbustos de compuestas frecuentes son especies de Senecio (especialmente *S. clivicolus*) y las **chinchircomas** (*Mutisia*), con notables flores de color naranja. Arbustos de otro grupos son la **muna muña** (*Clinopodium bolivianum*, que es pariente del orégano), **S...**um nitidum (Solanaceae, familia de la papa y el tomate) y el **manka caqui** o **sojo sojo** (*Agalinis lanceolata*).



Actualmente es rara una grosella silvestre (*Ribes pentlandii*) muy aromática, probablemente componente importante de la vegetación nativa previa a la urbanización del piso de la Puna superior e inferior.

Algunos líquenes adornan las piedras y rocas, como en el piso anterior, y aparecen los helechos, conocidos como **chusi chusi**, principalmente del género *Cheilanthes*.

Se piensa que la riqueza de plantas de estas zonas es pequeña; sin embargo, en un espacio de algunos metros cuadrados en el área protegida Siete Lagunas, se encontraron 85 especies diferentes de plantas vasculares (y seguramente hay varias más), y la gran mayoría eran nativas.

## **P**una húmeda inferior (3.400/3.500-3.900 m)

El paisaje natural de la Puna inferior está formado por pastos altos similares a los de la Puna superior, pero con una mayor presencia de arbustos, que son predominantemente siempre verdes, es decir, que mantienen hojas todo el año. Los arbustos son de mayor tamaño y, en algunos casos, pueden superar los dos metros de altura. En el piso encontramos algunos arbustos dispersos en una matriz de pastos que forman praderas arbustivas, y también matorrales entre los que aparecen con mayor frecuencia los cactus, que presentan diversos y peculiares aspectos. Las gramíneas y las compuestas son también los grupos más importantes, aunque también pueden encontrarse plantas del grupo de las leguminosas (grupo de las habas, arvejas, etc.).



Patricia Engueta

Paisaje natural de Chicani


La Puna, en especial la Puna inferior, es la que ha sido transformada más intensamente por el proceso de urbanización, y existen zonas con alta densidad de ocupación (como la zona central). El paisaje actual está dominado por las construcciones urbanas; sin embargo, presenta indicios de albergar la mayor diversidad de plantas, que aún permanecen en algunos sitios aislados; por ejemplo, en la parte alta del barrio de Auquisamaña (en el sur de la ciudad), donde se han contabilizado al menos 30 especies de arbustos nativos en menos de una hectárea.



Una variedad de arbustos característicos forman parte de este piso; entre ellos, las **tolas** y **chilcas**, la **tankara** (*Dunalia brachyacantha*), compuestas como la **chinchircoma** (*Mutisia acuminata*), *Pluchea fastigiata*, un pariente arbustivo del **molle** (*Schinus andinus*), el manka **paqui** (*Agalinis lanceolata*) y la **muña muña** o **koa** (*Clinopodium bolivianum*). Otros arbustos menos frecuentes son la **añañuaya** (*Adesmia spinosissima*), el **llauli** (*Dasyphyllum ferox*), *Lophopappus foliosus* y la **koa** (*Minthostachys sp.*). En algunas oportunidades puede observarse un arbolito conocido como **k'opi** (*Kageneckia lanceolata*), de la familia de las rosas (Rosaceae), una especie que se extiende desde el sur de Perú hasta Argentina y que es considerada “vulnerable”, es decir, que está enfrentando un riesgo de extinción en estado silvestre por la pérdida de su hábitat debido a la urbanización, entre otros factores. En laderas menos perturbadas por la urbanización se encuentra un pariente lejano de los pinos y cipreses; es el **pingo pingo** o **sanu sanu** (*Ephedra americana*), que es utilizado en la medicina tradicional contra enfermedades respiratorias y como diurético. Esta planta es más común en el piso de los valles secos. La solanácea conocida como **karalawa** o **karallanta** (*Nicotiana glauca*), un arbusto o arbolito pariente de la planta del tabaco, es abundante en zonas perturbadas de la ciudad. Frecuentemente, sus grandes flores amarillentas son visitadas por picaflores.



Patricia Ergueta

Ephedra americana  na bromelia epífita (*Tillandsia*)



Patricia Ergueta

La sehuenca (*Cortaderia sp.*), indicadora de zonas húmedas





Patricia Ergueta

Atractiva flor de una planta parásita (*Tristerix penduliflorus*)



Patricia Ergueta

Una flor llamativa (*Zephyrantes viridi-lutea*)



Patricia Ergueta

Flor del arbusto *Salvia* sp.

Diferentes especies de hierbas, como la **paja** (*Stipa ichu*), *Bothriochloa barbinodis* y el **chiji negro** (*Muhlenbergia rigida*), entre las gramíneas, y la compuesta conocida como **chiriri torito** (*Bidens andicola*), una leguminosa conocida como **alfalfilla** (*Medicago lupulina*), el **llantén** (*Plantago*) y la *chillihua*, dominante en la puna superior, se encuentra aún en las partes más altas de este piso, aunque con menor abundancia. Las grandes hierbas con apariencia de arbustos, de flores amarillas y conocidas como **suncho o sak'ha** (*Viguiera*), son particularmente abundantes. En lugares cercanos a cursos o cuerpos de agua crecen las **sehuencas** (*Cortaderia*), bellas gramíneas de inflorescencias blancas. También está presente una planta parásita de raíces, *Quinchamalium procumbens*, que es bastante común debajo de las copas de los arbustos, en especial de las **tolas** (*Baccharis*).

Muy probablemente este piso de vegetación estuvo cubierto por matorrales densos y bosques compuestos por árboles de baja estatura como la **keñua** (*Polylepis besseri*). Actualmente es un arbolito muy raro en estado natural en la ciudad, e incluso es difícil encontrarlo en las áreas rurales cercanas a La Paz. En las últimas centurias, la destrucción de su hábitat posiblemente redujo drásticamente los hermosos bosques que formaba.



Patricia Ergueta

Una palmera no nativa en avenida del sur de la ciudad (*Phoenix dactylifera*).

En las calles, plazas y jardines abundan las especies introducidas con fines ornamentales, como el **eucalipto** (*Eucalyptus*) y **acacias** (*Acacia*), ambos traídos de Australia; los **pinos** (principalmente *Pinus radiata*, el pino de *Monterrey*) y **cipreses** (*Cupressus macrocarpa*), ambos provenientes de Norteamérica. Estas especies se pueden diferenciar porque los pinos tienen hojas punzantes y alargadas mientras que las hojas de los cipreses son pequeñas y en forma de escamas. También son comunes los **álamos** (*Populus spp.*; una especie, *P. balsamifera*, produce una resina oscura que se puede observar en las aceras), **sauces** (*Salix babylonica*), **retamas** (*Spartium junceum*), **fresnos** (*Fraxinus spp.*), **olmos** (*Ulmus spp.*), e incluso algunas palmeras (*Phoenix dactylifera*, palmera traída de las islas Baleares, en el Mediterráneo). Otros arbustos introducidos son la **malva real** (*Lavatera assurgentiflora*), de flores rosadas. Las margaritas (compuestas) son también arbustos introducidos. Una hierba muy común es *Pennisetum clandestinum*, especie africana que en varios sectores de la ciudad crece muy agresivamente gracias a que posee tallos rastreros que le permiten expandirse rápidamente.

## Valles secos (2.900/3.000-3.400/3.500 m)

El paisaje de los valles secos tiene una topografía menos abrupta, aunque las montañas de diversos colores y zonas con roquedales forman parte de un paisaje con vegetación más alta, arbustiva, e incluso existen pequeñas áreas de bosques bajos. Son muy característicos y abundantes los cactus, que presentan diferentes formas. Muchos de los arbustos/árboles de esta zona tienen flores coloridas, grandes espinas y pierden las hojas durante la estación seca.

El paisaje tiene también componentes urbanos, por la presencia de los barrios residenciales del sur de la ciudad (Segoma, Aranjuez, La Florida, Calacoto, Achumani, Mallasa).

Las especies de arbolitos de la familia de las leguminosas destacan en este piso altitudinal, aunque hoy ya no son muy abundantes. Están presentes los **algarrobos** (*Prosopis*) y las **acacias nativas** (*Acacia*), que se caracterizan por sus enormes espinas (ambos pertenecen a un subgrupo de las leguminosas, las mimosoideas).

Entre los árboles y arbustos pertenecientes a otro subgrupo de leguminosas, las *cesalpinoideas*, tenemos varias especies de *Caesalpinia*, como la **tara** (*Caesalpinia spinosa*), que es un árbol espinoso ornamental, relativamente grande, con llamativas flores amarillas y semillas rojizas. Una especie arbórea indicadora de la región de valles secos es el **molle** (*Schinus molle*), uno de los árboles más bellos del país, con semillas o frutos de color rojo intenso, y que incluso ha sido introducido como ornamental en otros países.

Una variedad de arbustos se desarrollan en este piso más caliente y seco, algunos de las cuales están entre las especies más abundantes de esta región. Entre éstas se encuentran las compuestas, como la **tola suppa** (*Baccharis boliviensis*) y *Pluchea fastigiata*. Otras especies presentes aquí son el **warijo** (*Tecoma arequipensis*), *Verbesina mandonii*, *Verbesina cinerea* (endémica de Bolivia), *sanu sanu* (*Stiplex rusbyi*) (de



Patricia Ergueta



Flora de laderas de valle seco. Se observa a los cactus conocidos como achuma y *Corryocactus melanotrichus*; los arbustos *Baccharis boliviensis* y *Agalinis lanceolata*; la paja conocida como ichu y la bromelia *Puya sp.*

Patricia Ergueta



Flor de molle

características hojas gris plateado), la **huajla huaja** (*Proustia cuneifolia*), el **manka panqui** (*Agalinis sp.*) y el pequeño arbusto *Lantana balansae*.

En sectores determinados crecen pastos de mayor tamaño como la **paja** (*Stipa ichu*), *Bothriochloa barb-nodis* y el **chiji negro** (*Muhlenbergia rigida*). Los **sunchos** (*Viguiera*) son hierbas grandes y abundantes. El arbusto conocido como *karallanta* frecuente, como en todo lugar abierto o perturbado de la ciudad de La Paz, y también lo son en estos ambientes perturbados otros arbustos como la **huaycha** y la **chilca**, además de hierbas como la **kentara** y el **tarwi** (*Lupinus sp.*).

El piso de los valles cuenta con varias plantas introducidas, como los **pinos**, **cipreses**, **retamas**, **aloes** (*Aloe spp.*), **tunas** (*Opuntia ficus-indica*), rosetas de **agave** (*Agave sp.*) y las **lomas** (*Yucca spp.*). Los ágaves tienen hojas carnosas muy características. Las especies de *Yucca* suelen ser confundidas con palmeras.



Patricia Ergueta

El cacto cultivado conocido como tuna (*Opuntia sp.*)

## Cactáceas, Bromelias y Orquídeas

Entre las plantas que no pasan desapercibidas debido a su belleza peculiar, se encuentran las Cactáceas (cactus), las bromelias<sup>4</sup> (llamativas, que en algunas ocasiones son epífitas<sup>5</sup>, o bien crecen en las rocas y riscos,) y las orquídeas (delicadas plantas que poseen bellas flores). Los cactus y orquídeas están protegidos a nivel mundial y su comercialización está regulada.

4 Plantas a veces carnosas con hojas coloreadas e inflorescencias. Las inflorescencias son un conjunto de flores que crecen agrupadas.

5 Las epífitas son plantas que crecen sobre otras plantas sin dañarlas.



En la Puna húmeda superior se encuentran algunos cactus, y aunque no son muy comunes algunos son muy conspicuos, puesto que cuando crecen forman grandes cojines blancuzcos y macizos; es el caso del **huaraco** (*Austrocylindropuntia floccosa*).

En la Puna húmeda inferior y los valles secos, los cactus, bromelias y las pocas orquídeas conocidas habitan en las laderas, roquedales y algunas planicies. En el piso de la Puna inferior no pasan desapercibidos los cactus columnares, como la **achuma** (*Trichocereus lageniformis*) y *Corryocactus melanotrichus* ambos endémicos, es decir, exclusivos de Bolivia. Otro cactus columnar es el *Oreocereus pseudofossulatus*, también exclusivo de nuestro país, y específicamente de la región de la Puna inferior de La Paz, aunque hoy en día es bastante raro.



Ignacio Forno

Flor del cacto conocido como achuma (*Trichocereus lageniformis*)



Patricia Ergueta

Flor del cacto endémico de Bolivia (*Corryocactus melanotrichus*)



Ignacio Forno

Orquídea (*Epidendrum ruizianum*) en roquedales

Está presente en el paisaje de los valles secos *Echinopsis bridgesii*, cactus pequeño y globular de bellas flores blancas, y el cactus articulado y de pequeño tamaño *Austrocylindropuntia verschaffeltii*, que habita en regiones secas hasta el norte de Argentina.

Existen varios sitios donde puede observarse una variedad de cactus y bromelias.; entre las segundas se destaca la **kara** (*Puya meziana*), de llamativas hojas rojizas, que es exclusiva de Bolivia y bastante común en las rocas de los valles del sur de la ciudad. En los ambientes rocosos, en especial en el sendero del Águila y los peñones donde se practica escalada en roca, se puede encontrar una orquídea (*Epidendrum ruizianum*), que florece entre septiembre y febrero. En este piso está también presente una muy pequeña orquídea,

*Alteinstenia sp.*, que prefiere ambientes no rocosos.



Patricia Ergueta

Ladera de valle seco. Se observa a la bromelia conocida como kara (*Puya meziana*)



Patricia Ergueta

Detalle de *Puya meziana*



La presencia de arbustos y árboles de mayor tamaño en la Puna inferior y los valles secos proporciona las condiciones para que éstos se conviertan en sustrato o superficie de soporte. Allí se establecen epífitas como las bromeliáceas del género *Tillandsia*, que crecen especialmente sobre los **algarrobos**. Las *tillandsias* crecen también en los cables de alta tensión, inevitables elementos urbanos de las ciudades como La Paz.

Algunas especies de cactus de los valles secos y Puna inferior tienen frutos comestibles, aunque no son muy dulces; por ejemplo, los frutos de la achuma (*Trichocereus lageniformis*) y de *Corryocactus melanotrichus*.

La vegetación y flora de los ambientes urbanizados de la ciudad de La Paz y los pisos de vegetación de Hampaturi albergan una variedad de especies nativas y endémicas, y aunque son poco conocidas por los habitantes urbanos, tienen un alto valor ecológico y ornamental que está bajo constante amenaza del loteamiento y urbanización.

## REFERENCIAS

Beck, S. & Valenzuela, E. 1991. Lista de especies vegetales. En: Forno, E. & Baudoin, M. (eds.) Historia Natural de un Valle en los Andes: La Paz, pp. 225-258. Instituto de Ecología Universidad Mayor de San Andrés.

Estensoro, E.S. 1991. Los bofedales de la cuenca alta del valle de La Paz. In: Forno, E. & Baudoin, M. (eds.) Historia Natural de un Valle en los Andes: La Paz, pp. 109-121. Instituto de Ecología – Universidad Mayor de San Andrés.

López, R.P. 1996. Patrones de diversidad vegetal en el valle de La Paz. Tesis de Licenciatura, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

López, R.P. & Valdivia, S. 2007. The importance of shrub cover for four cactus species differing in growth form in an Andean semi-desert. *Journal of Vegetation Science* 18: 263-270.

Rivera, A. 2005. Diversidad y distribución de especies leñosas en el valle de La Paz (2300 – 4050 m). Tesis de Licenciatura, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Terán, A. 2008. El rol de *Prosopis flexuosa* y *Dodonaea viscosa* como plantas nodriza para dos especies de cactus en el valle seco de Mecapaca. Tesis de Licenciatura, Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.