

Plantas suculentas y su diversidad en Bolivia



EDICIONES

Fundación Patiño

DIRECTOR

José Baudoin H.

EDITOR CIENTÍFICO

Damián I. Rumiz

GESTIÓN EDITORIAL

Alejandra Arteaga

AUTORES DE LA SÍNTESIS

A. Alcibiades Angulo - Andira - Flora sin límites,
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado
y Sergio Colque Aguilar, con la colaboración
de Monserrat Contreras Tintily

REVISIÓN

Margoth Atahuachi Burgos – Herbario Martín Cárdenas
Centro de Biodiversidad y Genética, UMSS
Germaine Alexander Parada Gutiérrez – Herbario del Oriente,
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, UAGRM

PORTADA

Portulaca perennis hierba nativa paquifila
con flores naranjas infrecuentes (S. Colque)

CONTRATAPA

Arriba: *Quiabentia verticillata*, cactus arbóreo con hojas crasas
(D. Rumiz) y *Ceiba chodatii*, toborochi de flor blanca con tronco
paquicaulo (Andira)

Abajo: *Gymnocalycium pflanzii*, cactus con tallo clorocaulo globoso
(Andira) y *Peperomia circinnata*, hierba suculenta paquifila (Andira)

DISEÑO GRÁFICO

Sandra P. Heredia A.

CONTENIDO

PLANTAS SUCULENTAS Y SU DIVERSIDAD EN BOLIVIA

Introducción	1
¿Qué son las plantas suculentas?	1
Clasificación de suculentas según el órgano reservante	3
Hojas suculentas.....	4
Tallos suculentos.....	4
Raíces reservantes	9
Fasciación.....	10
Fisiología y ecología.....	12
Principales familias de suculentas ornamentales en el mundo	13
Familia Aizoaceae, Apocynaceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Cactaceae, Crassulaceae, Euphorbiaceae, Orchidaceae, Portulacaceae	
Suculentas nativas notables	21
Familia Amaryllidaceae, Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Costaceae, Crassulaceae, Iridaceae, Orchidaceae Género <i>Begonia</i> , <i>Ceiba</i> , <i>Furcraea</i> , <i>Clusia</i> , <i>Peperomia</i> , <i>Heliconia</i> , <i>Canna</i> , <i>Portulaca</i> , <i>Oxalis</i> , <i>Jacaratia corumbensis</i> , <i>Platyserium andinum</i>	
Uso de plantas suculentas	35
Alimentación.....	35
Medicina	37
Construcción	37
Prioridades de estudio y conservación	38
Glosario	39
Bibliografía.....	40

Fundación Patiño

Calle Independencia N° 89, esquina Suárez de Figueroa – Telf. +591 3 375726

Email: a.arteaga@fundacionpatino.org – Ventas +591 69424295

Santa Cruz - Bolivia

EspacioPatinoSantaCruz



Ecostore



Introducción

Las plantas crasas o suculentas tienen un atractivo particular para la gente que quiere cultivarlas y apreciarlas por sus diferentes formas del tallo y hojas, encontrando en ellas una diversidad enorme para la jardinería ornamental. Si bien los tallos engrosados y hojas suculentas son el carácter notable que lleva a cultivarlas, la suculencia subterránea de algunas plantas de origen americano, como la papa, la oca, el camote y la yuca, las ha convertido en productos agrícolas muy importantes para la alimentación humana. Otras suculentas son fuente de fibras, madera, mosto para bebidas destiladas, geles cosméticos y medicinas tradicionales.

La variedad de formas de estas plantas, a veces moldeadas por similares condiciones del clima y de hábitat, hace que algunas sean parecidas a otras aunque su origen filogenético y geográfico sea muy diferente. A menudo, plantas que en realidad pertenecen a diversas familias pero tienen tallos aéreos suculentos y verdes son consideradas 'cactus' sin ser cactáceas. Unas 60 familias botánicas tienen especies suculentas ornamentales a nivel mundial, y unas 27 familias nativas incluyen suculentas en Bolivia. Algunas como las cactáceas, crasuláceas, bromeliáceas y amarilidáceas bolivianas están conformadas casi en su totalidad por especies suculentas, y otras familias tienen solo uno o pocos ejemplos, de plantas crasas como las solanáceas, asteráceas y caricáceas. Para consultar y aprender sobre la variedad de suculentas ornamentales, cómo cultivarlas y dónde comprarlas se encuentran numerosas

fuentes internacionales si se las busca en internet. Hay grupos de aficionados, horticultores y empresas comerciales dedicados a la amplia diversidad de plantas crasas, y otros enfocados en determinadas familias o géneros. En Bolivia también hay grupos aficionados a las suculentas en internet, generalmente asociados a jardines botánicos, y existen publicaciones sobre familias o géneros singulares en la literatura científica de botánica (Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica, <http://sbb.org.bo/>) y de divulgación técnica (Bolivia Ecológica: #79 orquídeas, #95 cactáceas, #103 tillandsias y jarajorechis en Lara *et al.* 2023). Algunas de estas fuentes se mencionan más adelante en cada sección, con sus referencias y enlaces detallados en la bibliografía, para que los lectores interesados puedan profundizar en el tema.

La revista Bolivia Ecológica tiene como objetivos promover la divulgación científica, la valoración de la biodiversidad nativa y el desarrollo de una mayor conciencia ambiental en la sociedad. Este número presenta una definición y clasificación de las plantas suculentas según sus adaptaciones, describe grupos cultivados como ornamentales a nivel mundial y las familias y especies notables que crecen espontáneamente en Bolivia.

¿Qué son las plantas suculentas?

La palabra 'suculenta' viene del latín *succulentus* que significa abundante de jugo o simplemente jugoso, y en botánica se usa para designar plantas que tienen algún órgano modificado para



Figura 1. Ejemplos de suculentas no nativas **a)** con tallo reservante *Euphorbia ritchiei* y **b)** con hojas crasas *Gasteria glauca* (ambas fotos Andira)

acumular reservas de agua y nutrientes. Este nombre no asigna las plantas a una categoría taxonómica particular (orden, familia o género), ni indica que haya parentesco o relación filogenética determinada entre ellas, pero por su uso antiguo y práctico entre horticultores, se usa como distinción morfológica general (Fig. 1).

La suculencia es una adaptación de las plantas para su sobrevivencia ante condiciones de escasez de agua y de temperaturas extremas en su hábitat. La puna xerofítica y otras regiones xéricas (muy secas) de Bolivia albergan gran número de suculentas, como las especies de la familia de las cactáceas. La marcada estacionalidad de los bosques secos chaqueños, del cerrado o de los valles interandinos, aunque no sean muy xéricos, también impone limitaciones en la

disponibilidad del agua en cierta parte del año. Esto da lugar a especies de hojas suculentas en bromelias, pseudobulbos aéreos y hojas gruesas en orquídeas, tallos aéreos verdes en cactáceas y tallos subterráneos o raíces tuberosas de otras familias que veremos más adelante.

También existe una escasez fisiológica de agua en zonas con mayor precipitación (más húmedas) pero en suelos con alta salinidad que limita la absorción por las plantas. En estos ambientes halófitos, como en las cuencas de los salares del altiplano, hay especies con tallos aéreos suculentos que acumulan agua y excretan sal como en el caso de *Salicornia andina* (amarantácea, Fig. 2 a). Otra especie similar pero con hojas suculentas es el k'auchi, *Suaeda foliosa* (Fig.



Figura 2. **a)** Tallos de *Salicornia andina*, **b)** hojas de k'auchi *Suaeda foliosa* en su hábitat natural, Oruro (S. Colque)

2 b), una de las pocas especies que crece en suelos salinos y es consumida por el ganado.

Clasificación de suculentas según el órgano reservante

Las plantas suculentas acumulan agua y nutrientes en órganos reservantes que pueden ser las hojas, tallos aéreos, raíces o tallos subterráneos que se distinguen por su mayor tamaño y forma abultada. Así, algunas familias enteras, géneros o especies individuales se pueden clasificar por su tipo único de órgano reservante (hoja, tallo aéreo o subterráneo) o por el tipo más evidente cuando tienen más de un órgano suculento. Por ejemplo,

con hojas y tallos aéreos engrosados las crasuláceas se consideran suculentas foliares, mientras que con catáfilas engrosadas, como las hojas modificadas que forman los bulbos de la cebolla o los jarajorechis, se las califica como plantas con tallos subterráneos reservantes.

Otras tienen el tallo aéreo o subterráneo reservante, y entre las de tallo subterráneo y las de raíz suculenta tenemos especies de enorme importancia como alimento humano. Hay que diferenciar el desarrollo normal de los órganos suculentos con el crecimiento anómalo del tejido meristemático que puede ocurrir en las plantas debido a factores externos. Este fenómeno se denomina fasciación, y se muestra al fin de esta sección.

Hojas suculentas

Las hojas carnosas típicas o **paquifolia** son gruesas porque tienen un tejido interior que acumula agua y genera mucílago. Están expuestas a la luz, y la aprovechan en una capa de tejido fotosintético que está protegido por la epidermis y una cutícula cerosa. El mucílago ayuda a retener el agua y a resistir temperaturas extremas. Ej. nativas *Echeveria chilonensis* y *Sedum cymatopetalum* (crasuláceas), y muchas ornamentales exóticas como *Aloe* y *Haworthia* (asfodeláceas) y *Lithops* (aizoáceas) (Fig. 3, 14)

La **esclerofilia** se ve en plantas en roseta, con hojas alargadas no muy carnosas pero fibrosas y resistentes, a menudo con espinas en los bordes. Generalmente coinciden con un tallo cáudice también más o menos suculento (Fig. 4). Ej. nativas *Furcraea*



Figura 3. a) Hojas cubierta de agujones en *Aloe marlothii*, b) hojas lisas de *A. deltoideodonta* var *fallax* (Andira)

boliviensis (asparagácea), *Psittacanthus acinarius* (lorantácea) y las bromeliáceas *Tillandsia recurvata* y el caraguatá fino *Bromelia hieronymi* que es fuente de fibras textiles. Otros ejemplos textiles son el henequén *Agave fourcroydes* y el sisal *A. sisalana* de México (asparagáceas).

Hojas **reservantes subterráneas**, o a nivel del suelo, llamadas catáfilas forman una estructura globosa sobre un tallo comprimido y plano que es un **bulbo**. Ej. ornamentales nativas como los jarajorechis *Hippeastrum* spp. y exóticos comestibles como la cebolla *Allium cepa* y ajo *A. sativus* (amarilidáceas).

Tallos suculentos

El **paquicaulo** es un tallo aéreo, grueso, vertical, como una columna,



Figura 4. Hojas esclerófilas de a) *Furcraea boliviensis* en hábitat natural; b) *Dracaena masoniana* en cultivo (Andira)

a veces con un notable abultamiento en su zona media. Ej. nativas son el toborochi de flor blanca, *Ceiba chodatii* (malvácea.) y la yuquilla *Jatropha pachypoda* (euforbiácea), otros notables son los baobabs *Adansonia* spp. (malvácea) de Madagascar y África (Fig. 5).

Caudiciforme, es un tallo aéreo suculento engrosado en la base, donde almacena agua al igual que lo hace en sus raíces, y puede tener hojas suculentas que se caen en época seca (Fig. 6). Ej.: *Dioscorea* sp. de uso ornamental, y *Dorstenia brasiliensis*, nativa presente en varias ciudades del país.

Cáudice es un tallo aéreo corto y poco visible, cubierto por hojas en roseta, a menudo fibrosas y/o suculentas. Ej. nativas como *Bromelia* spp. (bromeliáceas) y *Furcraea* spp. (asparagáceas). Este tallo



suculento se aprovecha en especies de *Agave* centroamericanas (asparagáceas) para hacer tequila, mezcal y pulque (Fig. 7).

Cloroclados, son tallos aéreos verdes (fotosintéticos) de forma columnar, plana o globosa, presentes en las cactáceas y otras familias; el tipo **cladodio** es el de los segmentos planos de las tunas *Opuntia* spp. (cactáceas) y el tipo **filoclado** que se parece a hojas como en la exótica *Kalanchoe* (crasulácea) naturalizada en el país (Fig.8).

Cormos, son tallos subterráneos con yemas y nudos, y aspecto muy similar a los bulbos pero se diferencian de estos por el crecimiento vertical y no horizontal en capas. Algunos cormos de las aráceas del SE de Asia tienen uso alimenticio como la balusa o taro *Colocasia*



Figura 5. a) Exótica en cultivo, *Pseudobombax ellipticum* (T. Sumita), **b)** baobab *Adansonia* sp. nativa de África (Quidam)

esculenta (Fig. 9) que junto a otras plantas 'oreja de elefante' del género *Alocasia* son cultivadas y están asilvestradas en Bolivia. Ejemplo nativo en el chaco y los valles es el choclo de zorro o kataripapa *Synandropadix vermitoxicus* (Fig. 9).

Rizomas, son tallos subterráneos o superficiales que se extienden horizontalmente, alargados y robustos con brácteas de protección

y yemas que dan origen a hojas y nuevas plantas. Ej. nativas los platanillos o patujús *Heliconia* spp. (heliconiácea), achiras o chubi *Canna* spp. (cannácea) y exóticos cultivados como el jengibre *Zyngiber officinalis* (zingiberácea).

Tubérculos, son tallos globosos, la mayoría subterráneos, con yemas que dan origen a tallos y hojas. Ej. típicos sudamericanos



Figura 6. Tallo caudiciforme en a) nativa *Dorstenia brasiliensis* (Andira), y **b)** exótica en cultivo, *Dioscorea elephantipes* (Vivero Naturalis)



Figura 7. a) Tallo de *Agave* desprovisto de hojas para fermentar y destilar tequila (Reuters), **b)** *Agave salmiana* de México en el Jardín Botánico de SC (Andira)



Figura 8. Cloroclados en exóticas a) tallo cuadrangulado en *Euphorbia heterochroma*; b) filoclado en *Kalanchoe laetivirens* en cultivo (Andira)

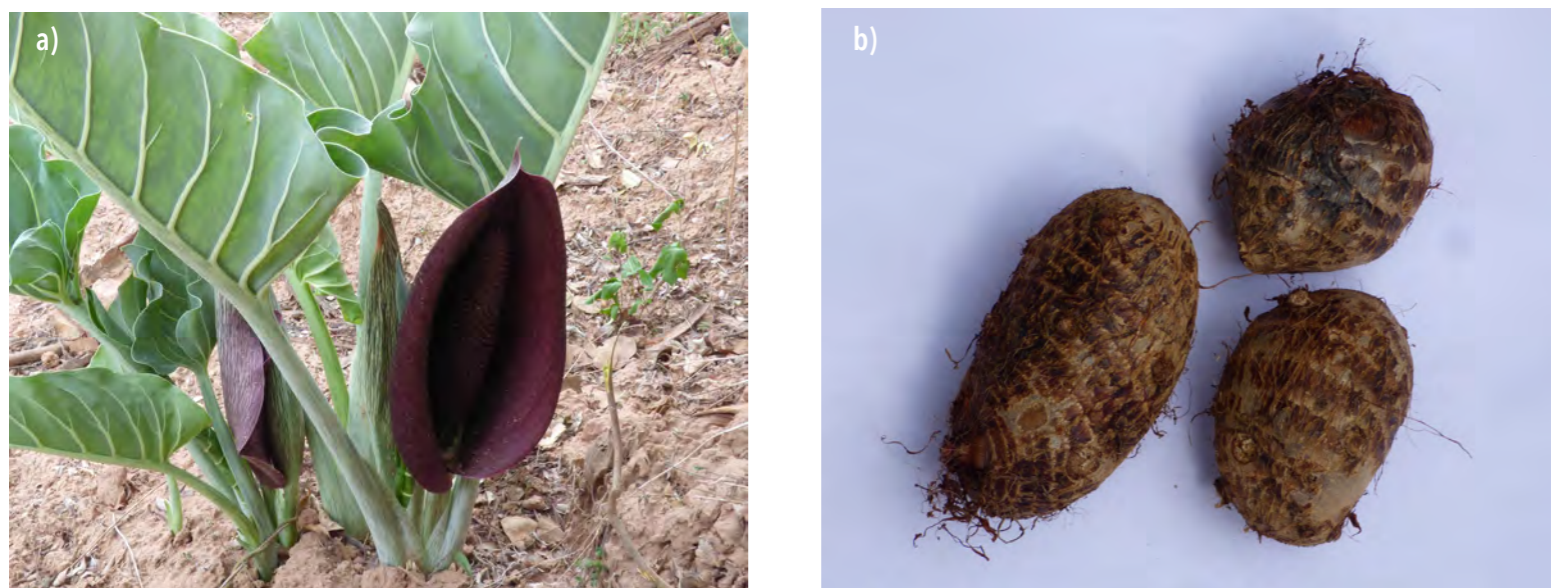


Figura 9. a) *Synandropadix vermitoxicus* en su hábitat en Tarija (D. Rumiz); b) cormos de *Colocasia esculenta*, cultivada (Andira)

son la papa cultivada *Solanum tuberosum* (solanácea) y la papa silvestre del chaco *Solanum chacoense*. (Fig. 10, Otro órgano succulento caulinar es el **lignotubérculo**, que se muestra como un engrosamiento del tallo en la unión con la raíz sin una clara diferenciación morfológica. En algunas especies se forma a edad temprana de la planta y luego desaparece. Ej. nativa el alcornoque *Tabebuia aurea* (bignoniácea, Fig 11 a). Un tipo muy singular de **tubérculo** es el **aéreo**, presente por ejemplo en un bejuco herbáceo nativo, *Anredera cordifolia* (baselácea, Fig. 11 b), que se fragmenta y cae como propágulo para nuevas plantas.

Raíces reservantes

Las raíces almacenan agua, nutrientes e hidratos de carbono para el crecimiento y reproducción en una nueva temporada, ya sea en su segundo año de vida (plantas bienales) o cada año en ambientes de marcada estacionalidad (plantas perennes). No son tallos porque carecen de nudos y entrenudos, y de yemas y cicatrices foliares. También, su anatomía microscópica corresponde a una raíz. Varias especies con diferente morfología son alimentos importantes.



Figura 10. a) Bulbos de cebolla colorada *Allium cepa*, rizomas de jengibre *Zingiber officinale* y de curcuma *Curcuma longa* en el supermercado (C. T. Monserrat); b) enormes raíces de una planta de yuca *Manihot esculenta* (Lucía & Luis Ramirez)



Figura 11. a) Lignotubérculo en planta joven de alcornoque *Tabebuia aurea*, **b)** tubérculos aéreos en *Anredera cordifolia* (Andira)

La **raíz napiforme**, conocida también como megariza, presenta un gran desarrollo de la raíz central, y se presenta en especies como el nabo *Brassica rapa* (brasicácea), la zanahoria *Daucus carota* (umbelífera) y la remolacha *Beta vulgaris* (amarantácea).

Las **raíces tuberosas** se desarrollan varias por planta, sin mostrar una raíz central, a veces muy voluminosas (Fig. 10 b, 12). Ej: alimentos nativos como el yacón *Smallanthus sonchifolius* (asterácea) y la yuca *Manihot esculenta* (euforbiácea) y el sipoi *Jacaratia corumbensis* (caricácea) que es fuente de agua para sedientos en el chaco. En Europa, la mandrágora, una solanácea de raíces con formas curiosas, era de uso medicinal y alucinógeno. También hay raíces **tuberosas gemíferas**, varias por planta,

que tienen yemas de donde brotan tallos y hojas. De origen americano y de importancia alimenticia, en esta clase se destaca el camote *Ipomoea batatas* (convolvulácea) y la oca *Oxalis tuberosa* (oxalidácea).

Fasciación

Es una alteración en el crecimiento celular, generalmente en el meristema del tallo, pero también puede ocurrir en raíces, flores y en casos muy raros en hojas, dando lugar a órganos irregulares, deformes. Estas alteraciones pueden ser provocadas por una mutación en las células meristemáticas, o la respuesta a infecciones de microorganismos patógenos (micoplasma y fitoplasma), que



Figura 12. a) Raíz napiforme, nabo *Brassica rapa* (Andira); **b)** raíz tuberosa en *Oxalis pachyrrhiza* (S. Colque) y **c)** raíz tuberosa gemífera de camote *Ipomoea batatas* (D. Rumiz)

suelen ser transmitidos por vectores como insectos chupadores y otros. La fasciación desarrolla formas que son muy apreciadas en el mundo del coleccionismo. Popularmente se las llama crestaciones, monstruosidades y nudos (Fig. 13), las que, dependiendo del grupo de suculenta, pueden ser estables y permanentes, o inestables y efímeras. También puede ocurrir el variegado en hojas y tallos, donde aparecen zonas del órgano que no tienen clorofila y se ven amarillas en vez de verdes.

Fisiología y ecología

Las plantas suculentas suelen darse en variados tipos de hábitat y si bien las de tallos u hojas crasas crecen principalmente en zonas

xéricas donde el agua es muy escasa, también se las encuentra en zonas más húmedas donde la estacionalidad u otro factor les produce el estrés hídrico. El estrés hídrico, en términos técnicos, es la disminución de la capacidad de energía libre que tiene las moléculas de agua para moverse entre los tejidos (potencial hídrico celular) de la planta. Esto puede darse por largos periodos de sequía, por bajas temperaturas o por exceso de sales en el suelo.

La disminución del potencial hídrico no solo dificulta la movilidad interna del agua en la planta, sino que también aumenta su pérdida por transpiración, al punto en que puede resultar letal. Para enfrentar este problema, las plantas suculentas han desarrollado vacuolas más grandes en sus células para almacenar agua y han

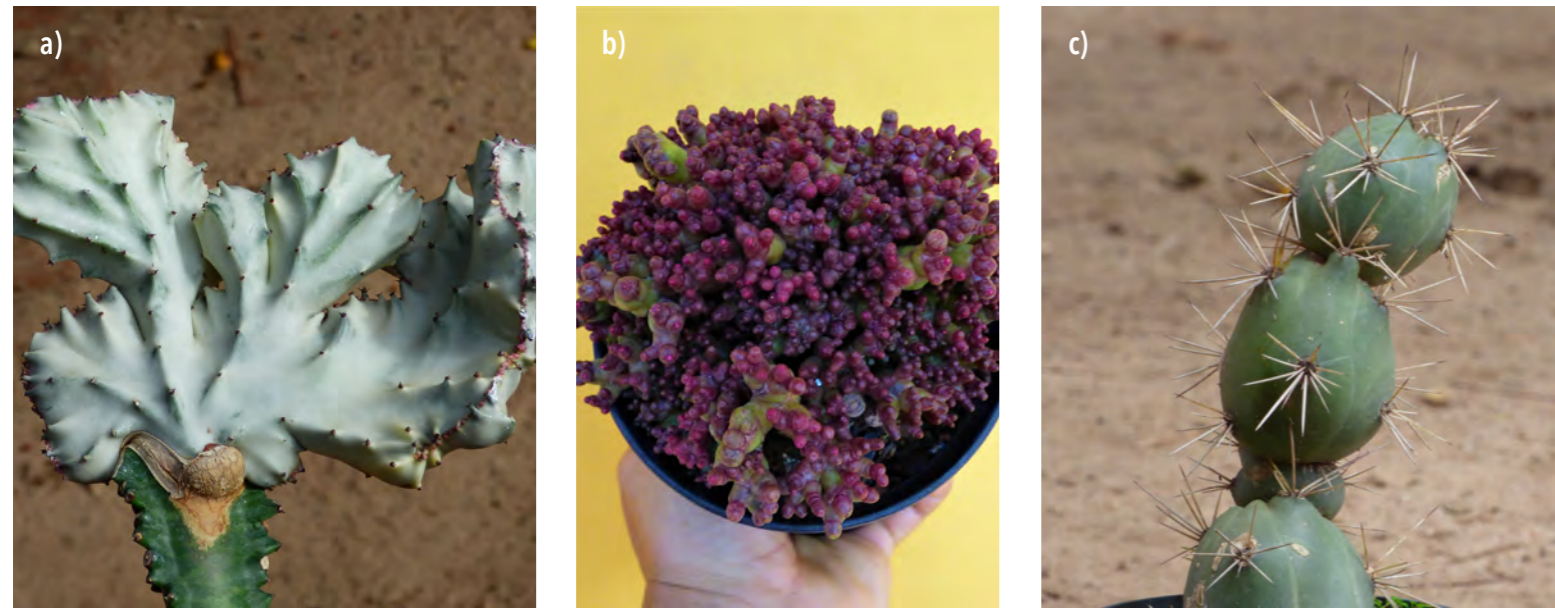


Figura 13. a) Crestación en *Euphorbia lactea*, b) monstruosidad en *Mammillaria bocasana*, c) nudos en *Harrisia tetraantha* (Andira)

adaptado el mecanismo fisiológico para economizar agua en el proceso de fijar dióxido de carbono (CO_2) y convertirlo en glucosa a través de la fotosíntesis. Se conocen tres tipos de metabolismo en la fotosíntesis de las plantas, los que difieren en los compuestos intermedios producidos, los órganos en los que ocurren estos procesos, y la luminosidad, suministro de agua y temperatura requerida. Estos procesos fueron descritos con más detalle en el # 103 de esta revista sobre claveles del aire, y se resumen a continuación.

La mayoría de las plantas conocidas capturan el dióxido de carbono (CO_2) durante el día, que entra por estomas al mesófilo de la hoja, y en un paso forman un compuesto de tres carbonos que luego se convierte en glucosa. Este sistema metabólico se conoce como 'carbono 3' (C3) y está presente en la mayoría de las plantas conocidas, principalmente en zonas templadas y/o húmedas. Sin embargo, cuando hay escasez de agua y elevada temperatura este proceso de fotosíntesis se hace inviable debido a la fotorespiración.

Otro sistema metabólico que evolucionó bajo distintas condiciones ambientales es el llamado 'carbono 4' (C4), que fija el CO_2 atmosférico en ácidos orgánicos de cuatro carbonos y los concentra en las células del haz vascular de la hoja con cloroplastos donde se convierten en glucosa. Este paso se puede realizar con los estomas cerrados, por lo que el proceso economiza agua. Este sistema tiene ventajas por su alta producción bajo buena insolación, a pesar que necesita usar más energía que en el C3. Se presenta en gramíneas

y otras plantas tropicales (maíz, caña de azúcar, amarantáceas, aizoáceas, euforbias).

El sistema propio de varias familias de plantas suculentas es el **metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM)**, ideal para condiciones de aridez ya que reduce al mínimo el gasto de agua. Para evitar la transpiración en el calor del día, los estomas están abiertos sólo de noche y el CO_2 ingresado se fija como ácidos y malatos en grandes vacuolas usando energía química del almidón acumulado. Durante el día se cierran los estomas y el malato es extraído de las vacuolas y descompuesto para liberar el CO_2 que se usa en la síntesis de glucosa. Las plantas CAM pueden vivir donde otras no pueden, pero su metabolismo es caro en energía y su crecimiento muy lento. No obstante, se conoce que bajo condiciones frescas y húmedas, algunas plantas CAM optan por funcionar como C3 para mayor eficiencia. Ejemplos de plantas CAM se encuentran en los ágaves, en bromeliáceas como la piña y tillandsias, en la mayoría de las cactáceas, en euforbiáceas, orquídeas como la vainilla y piperáceas como *Peperomia*.

Principales familias de suculentas ornamentales en el mundo

A nivel mundial, las plantas suculentas están repartidas en distintas familias botánicas que representan órdenes muy diversos, tales como las asparagales (amarilidáceas, asparagáceas, asfodeláceas, iridáceas y orquidáceas) y poales (bromeliáceas) entre las

monocotiledóneas y las cariofiliales (aizoáceas, amarantáceas, cactáceas, portulacáceas), gentianales (apocinácea), malpighiales (euforbiáceas), y saxifragales (crasuláceas) en las dicotiledóneas. Se estima que son aproximadamente 60 familias y más de 300 géneros que tienen ejemplos suculentos, y algunas de ellas son populares en muchos países a pesar de provenir de distintos continentes. África se destaca por una riqueza enorme de estas plantas, pero el continente americano igual ostenta una gran diversidad.

Además de los cultivos alimenticios e industriales ya mencionados, muchas especies suculentas tienen valor comercial en jardinería, y por su atractiva forma son conocidas por los grupos de coleccionistas como 'joyas vivientes'. Existen agrupaciones de aficionados a su cultivo y empresas comerciales que comparten información sobre identificación, cuidados, etc. para una amplia gama de estas plantas en internet. Con el nombre aquí provisto de cada familia, género o especie se puede encontrar descripciones e imágenes adicionales en buscadores generales, en Wikipedia o en sitios de plantas ornamentales en general (succulent-plant.com, suculentas en Bolivia, cactuceros.com, clubsuculentas.com, idplantae.com) y de familias en particular (cactáceas, orquídeas).

Las siguientes familias selectas tienen géneros y especies ornamentales atractivas que se cultivan y comercian a nivel mundial y en Bolivia. Algunas familias y grupos de plantas han cambiado su denominación con nuevos estudios taxonómicos, por lo que

tratamos de mencionar sus nombres nuevos y antiguos con los que se puede buscar y aclarar información sobre ellos. Así, familias que eran antes agaváceas y ruscáceas ahora son asparagáceas, mientras que las quenopodiáceas son amarantáceas y las liliáceas, antes muy numerosas, están repartidas en asfodeláceas, amarilidáceas y otras.

Familia Aizoaceae

Son dicotiledóneas cariofiliales, con más de 2.500 especies, de zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo y con una fuerte presencia en Sudáfrica. La gran mayoría de esta familia son hierbas pequeñas suculentas, con géneros atractivos y populares entre los coleccionistas como *Conophytum*, *Faucaria*, *Lithops* y *Titanopsis* (Fig. 14). Se reportan dos especies nativas bolivianas pero de amplia distribución, *Sesuvium portulacastrum* verdolaga de arena y *Trianthema portulacastrum* verdolaga blanca.

Familia Apocynaceae

Más de 5.000 especies (dicotiledóneas, gentianales) de distribución cosmopolita, algunos géneros tienen árboles maderables, otros son lianas, árboles y arbustos suculentos con o sin aguijones, y hierbas con tallos blandos y lisos. Ejemplos ornamentales leñosos muy difundidos son la rosa del desierto *Adenium obesum* de África y Arabia, y especies de *Pachypodium* de Madagascar. Entre las herbáceas se destacan *Pseudolithos*, *Stapelia*, *Huernia* y



Figura 14. Aizoáceas exóticas en cultivo a) *Lithops karasmontana* cv. Top red, b) *Conophytum bilobum*, y c) *Aloinopsis malherbei* (S. Colque)

Orbea, a menudo confundidas con cactus, pero nativas del S y E de África (Fig. 15). En Bolivia hay especies rastreras, volubles con hojas pequeñas y algunas con raíz tuberosa; con ejemplos como *Funastrum*, *Galactophora* y *Mandevilla*, entre otros.

Familia Asparagaceae

Monocotiledóneas del orden asparagales (antes eran agaváceas en liliales), con más de 700 especies de distribución cosmopolita, y gran número de plantas suculentas de tallo y hoja, con especies herbáceas, otras con enormes hojas carnosas en rosetas, y algunas arborescentes.

Géneros destacables como los magueyes *Agave*, la pata de elefante *Beaucarnea recurvata* (Fig 16), la lengua de suegra *Dracaena*, *Nolina*, y el árbol de Josué *Yucca brevifolia*. En Bolivia, esta familia tiene varios representantes suculentos como *Furcraea* y *Oziroë*.

Familia Asphodelaceae

Monocotiledóneas del orden asparagales con más de 900 especies distribuidas en África, Asia y Nueva Zelanda, presenta gran número de especies de hojas gruesas. Incluye géneros destacables como *Aloe*, *Gasteria*, *Haworthia*, *Tulista* (Fig. 17). Entre las nativas, solo se encuentra *Excremis* (= *Eccremis*) *coarctata* que presenta un pequeño rizoma.

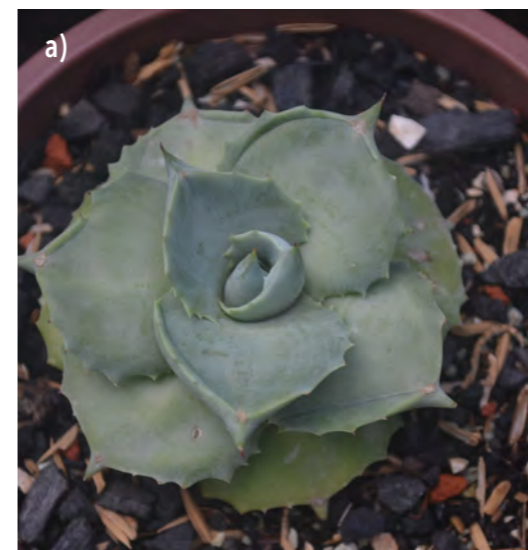


Figura 16. Especies exóticas de la familia asparagácea en cultivo, a) *Agave isthmensis* b) *A. victoriaereginae*, y c) *Beaucarnea recurvata* (Andira)



Figura 15. Apocináceas exóticas en cultivo a) *Larryleachia cactiformis* (S. Colque), b) *Pseudolithos migiurtinus* (Vivero Naturalis), c) híbrido de *Frerea indica* x *Caralluma europaea* (Andira) y d) *Orbea variegata* (D. Rumiz).



Figura 17. Asfodeláceas exóticas en cultivo a) *Aloe somaliensis*, b) *A. striata*, c) híbrido X *Gasteraloe* "wonder" (Andira)

Familia Cactaceae

Dicotiledóneas del orden cariofiliales, con más de 1.900 especies, casi todas confinadas al continente americano (Fig. 18). Prácticamente todos sus representantes son suculentos en algún grado, con muchos géneros ornamentales de México: *Astrophytum*, *Mammillaria*, *Myrtillocactus*, *Echinocactus*, y numerosas especies endémicas y amenazadas por el tráfico. En Bolivia *Cereus*, *Pereskia* y *Rhipsalis*, entre otras (más detalles de cactáceas en la sección de nativas y en la revista # 95).

Familia Crassulaceae

Dicotiledóneas saxifragales, con proximadamente 1.500 especies de distribución cosmopolita, muchas de ellas presentan hojas y



Figura 18. Cactus exóticos en cultivo, a) *Astrophytum ornatum* endémica de México, b) *Parodia magnifica* endémica de Brasil (Andira)

tallos suculentos. Incluye géneros destacables como *Cotyledon* del sur de África y *Kalanchoe* de Europa (Fig. 19), pero que están introducidos en muchos países incluso Bolivia, donde también hay especies nativas como *Echeveria* y *Sedum*.

Familia Euphorbiaceae

Con más de 7500 especies (dicotiledóneas del orden malpighiales), cosmopolita, con muchas especies suculentas, sobre todo en el continente africano (Fig. 20). Géneros exóticos destacables como ornamentales *Calycopeplus*, *Euphorbia* y nativos *Jatropha*, *Manihot*.



Figura 19. a) *Kalanchoe prolifera* en cultivo (Andira), b) *K. laetivirens* creciendo espontánea sobre una pared en Santa Cruz (C.T. Monserrat)



Figura 20. Euforbiáceas exóticas en cultivo, a) *Euphorbia polygona* var. *anoplia* (Andira), b) *Jatropha podagrica* (Hirt's Gardens)

Familia Orchidaceae

Plantas monocotiledóneas del orden asparagales, cosmopolitas, con diversos géneros y más de 25.000 especies, muchas de ellas presentan hojas suculentas y pseudobulbos. Géneros exóticos destacables como ornamentales son *Dendrobium*, *Papilionanthe*,

Phalaenopsis, *Vanda* (Fig. 21), y nativos como *Catasetum* y *Cattleya* (ver revista #79).

Familia Portulacaceae

Actualmente es una familia de monocotiledóneas del orden



Figura 21. Orquídeas exóticas en cultivo a) *Papilionanthe teres* (Andira), b) *Bulbophyllum polliculosum* (Ivaylo Zaykov)

asparagales reducida a un solo género, *Portulaca*, con más de 150 especies de distribución cosmopolita (incluyendo Bolivia). Conocidas popularmente como once horas o medio día, entre otros nombres (Fig. 22).



Suculentas nativas notables

Bolivia presenta ecosistemas muy variados y propicios para que muchas plantas suculentas se desarrollen, como ambientes

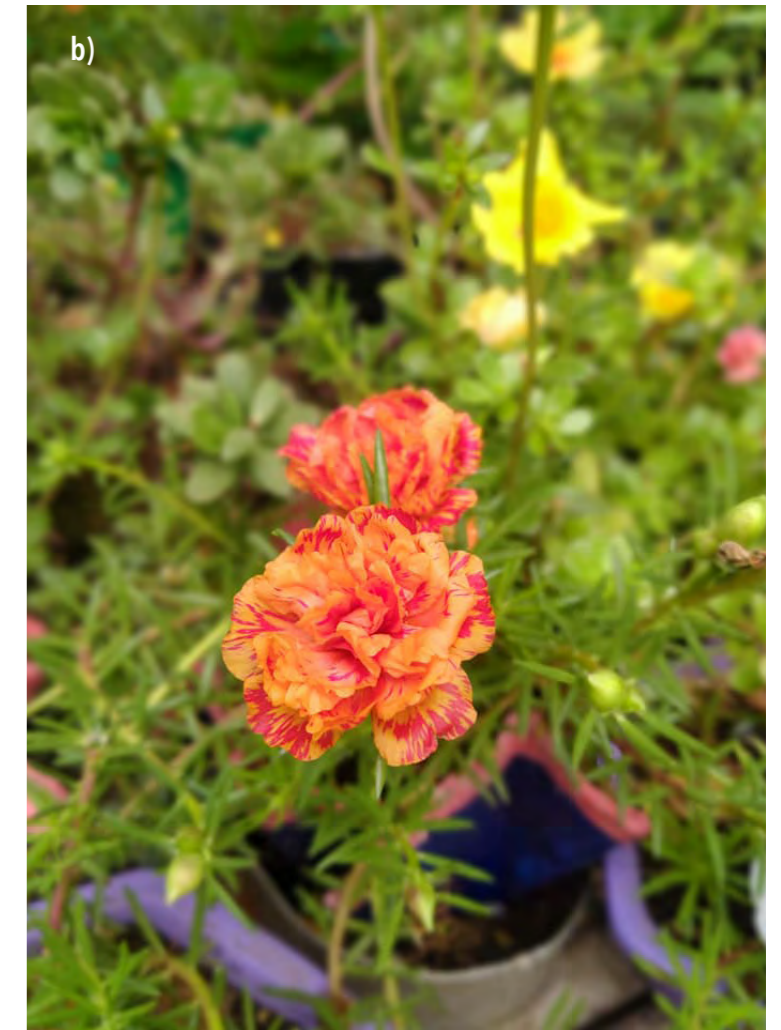


Figura 22. a) *Portulaca molokiniensis* nativa de Hawaii en cultivo (Rafael Martin), b) cultivar de *Portulaca grandiflora* (L. Medina Moselina)

xéricos en zonas del chaco, bosques secos estacionales con abundantes epífitos, también punas y zonas salinas del altiplano. Así se encuentran suculentas ornamentales, alimenticias y otras taxonómicamente singulares en la flora boliviana. A continuación, se enumeran ocho familias cuyas especies son en su mayoría suculentas, doce géneros de otras familias con ejemplos suculentos y unas pocas especies suculentas particulares no emparentadas con las anteriores. Para cada ejemplo se describe su taxonomía, tipo biológico, órgano reservante, y algo de su ecología, distribución y fuentes de información. Información adicional sobre los ejemplos mencionados y su estatus de conservación se encuentra en los libros rojos de las plantas amenazadas de Bolivia, como el de parientes silvestres de cultivos (VMABCC 2009), el de especies andinas (MMAyA 2012), de tierras bajas (MMAyA 2022), de los cerrados (Mamani *et al.* 2009) y en la guía de los jarajorechis (Lara *et al.* 2023) citadas en la bibliografía con sus formas de acceso. Para lectores más especializados existen también dos libros sobre orquídeas de Bolivia publicados por FAN (Vásquez & Ibisch 2000, 2004) y el catálogo de las plantas vasculares de Bolivia (Jorgensen *et al.* 2016).

Familia Amaryllidaceae

Plantas monocotiledóneas del orden asparagales, con aproximadamente 70 especies reportadas en Bolivia. Son hierbas terrestres de tamaño variado, con un bulbo reservante formado a partir de una serie de hojas subterráneas llamadas catáfilas. Tienen

flores vistosas de valor ornamental, entre las que se conocen los amarilis, azucenas, lirios de lluvia y jarajorechis (Fig. 23). Un amarilis de las yungas altas de La Paz, *Eustephia coccinea*, está considerada en peligro crítico en el libro rojo de plantas andinas. Las especies de jarajorechis, género *Hippeastrum*, son diversas, en gran parte endémicas en Bolivia y tres de ellas (*H. divijuliani*, *H. fragantissimum* y *H. mandoni*) figuran como vulnerables en el libro rojo de plantas andinas. Sin embargo, una evaluación más reciente de este género propone 21 especies con estatus de amenaza más preocupante (Lara *et al.* 2023). Otros géneros suculentos de la familia son *Chlidanthus*, *Habranthus*, *Pyrolirion*, y *Zephyranthes*, varios conocidos como cebollines.

Familia Araceae

Monocotiledóneas del orden alismatales, con más de 150 especies reportadas en Bolivia. Son plantas herbáceas terrestres, acuáticas, rupícolas, epífitas y hemiepífitas. Algunos géneros representativos tienen tallos suculentos tipo rizoma y cormo, como el güembé *Philodendron* spp. y la costilla de Adán *Monstera* spp. que pueden ser epífitas, y los cartuchos *Anthurium*, *kataripapa* *Synandropadix*, y *Taccarum* que son terrestres (Fig. 24).

Familia Bromeliaceae

Monocotiledóneas del orden poales, con más de 320 especies reportadas en Bolivia, es un grupo de plantas en roseta, terrestres,

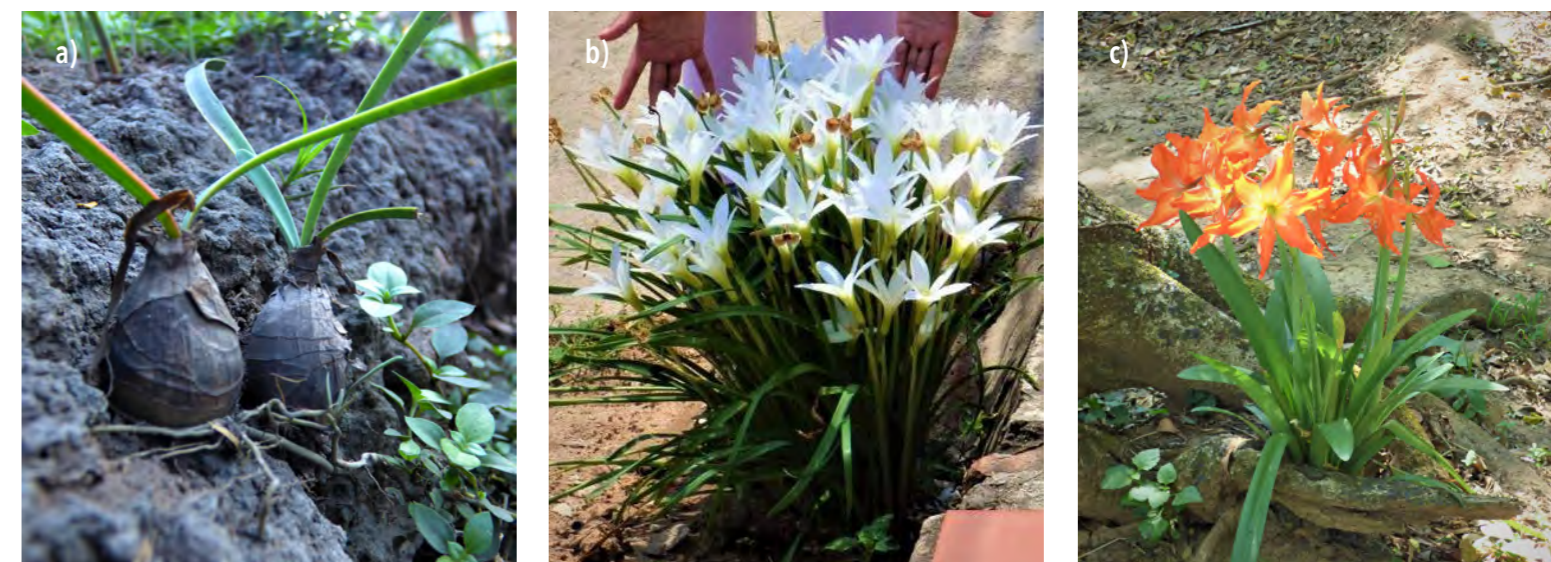


Figura 23. a) Bulbos descubiertos y b) flores de *Habranthus cardenasianus*, c) planta de *Hippeastrum puniceum* (Andira)



Figura 24. a) *Anthurium plowmanii* cultivada en Santa Cruz (Andira), b) *Taccarum* sp. (D. Rumiz), c) tallos e infrutescencias de *Monstera dubia* (D. Rumiz)

rupícolas y epífitas, con hojas esclerófilas o herbáceas. Su órgano de reserva es un tallo tipo cáudice, que en muchos casos forma 'tanques' en la base de sus hojas donde acumula y aprovecha agua líquida y nutrientes. Algunos géneros representativos suculentos son los garabatás, cardos o piñas *Aechmea*, *Ananas* y *Bromelia* (Fig. 25), los claveles del aire *Tillandsia* (revista #103) y otros como *Bilbergia* y *Dyckia*.

Familia Cactaceae

Ya mencionada por su importancia ornamental a nivel mundial, esta familia de dicotiledóneas con más de 230 especies reportadas en Bolivia presentan hábitos postrados, arbustivos y arborescentes,



que pueden ser, terrestres, rupícolas y epífitos. Sus órganos de reserva son el tallo cladodio, columnar o globular, y a veces hojas suculentas y/o raíz tuberosa. Si bien se los llama cactus a todos, muchos tienen nombres locales particulares. Algunos géneros con tallos suculentos globosos reciben nombres como tapaculo y asiento de suegra (*Gymnocalycium* y *Lepismium*), las tunas son las de cladodios típicos (*Opuntia*), cardones, caraparí o caracorés son los grandes cactus arbóreos (*Trichocereus*, *Neocardenasia*, *Cereus*), pitajayas para algunos arbustivos y escandentes (*Harrisia*, *Monvillea*, *Selenicereus*) y cuguchi para el arbusto con hojas *Pereskia* (ahora *Rodhocactus*). Hay más nombres locales y varios tipos biológicos, en parte cubiertos en la revista #95 sobre cactáceas y también en los libros rojos de plantas amenazadas. Entre las plantas andinas



Figura 25. a) *Aechmea longicuspis* var. *kuntzeana* creciendo como epífita silvestre (Andira), **b)** rizoma de *Ananas comosus* saliendo de una maceta (D. Rumiz)

amenazadas se destaca *Weberbauerocereus madidiensis* por su estado de en peligro crítico, *Oreocereus pseudofossulatus* y *Espostoa guentheri* en peligro, y varias especies de *Trichocereus*, *Neocardenasia* y *Oreocereus* como vulnerables. En las especies de las tierras bajas se encuentran pequeños cactus globosos como *Discocactus ferricola* (= *D. boliviensis*) en peligro crítico en el cerro Mutún, y especies de *Frailea*, *Echinopsis* y *Gymnocalycium* de áreas rocosas del este de Santa Cruz también en peligro. Otras amenazadas son especies de caracorés y similares (*Cereus*, *Monvillea*) de la chiquitania.



Figura 26. a) *Gymnocalycium pflanzii* en el Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz (Andira), **b)** *Pereskia diaz-romeroana* arbusto endémico con hojas y raíz suculenta (D. Rumiz)



Familia Costaceae

Monocotiledóneas del orden zingiberales, con 14 especies reportadas en Bolivia, en general conocidas como caña agria. Son hierbas rizomatosas, con un pseudotallo a veces carnoso que puede ser pequeño o tener hasta varios metros de altura. Tienen tallos subterráneos reservantes tipo rizoma. Algunos géneros representativos suculentos son *Costus* y *Chamaecostus* (Fig. 27).

Familia Crassulaceae

Se reportan solo 10 especies nativas y tres exóticas asilvestradas de esta familia de dicotiledóneas saxifragales en Bolivia. Son herbáceas terrestres, rupícolas y eventualmente epífitas. Sus

órganos reservantes son hojas paquifilas y tallo suculento. Algunos géneros representativos son *Crassula*, *Echeveria*, *Kalanchoe* (asilvestrado) y *Sedum*, conocidas como crásulas, manos de saó, rosas verdes, siempre vivas (Fig. 28).

Familia Iridaceae

Monocotiledóneas del orden asparagales, cuentan con más de 50 especies reportadas en Bolivia. Son plantas herbáceas terrestres, con rizomas o cormos como tallos reservantes y de hábito subterráneo o ligeramente expuesto. Sus flores son cultivadas como ornamentales en especies exóticas (lirios, gladiolos), pero no mucho en los cebollines y flores tigre de géneros nativos rizomatosos como *Cipura*, *Eleutherine*, *Larentia*, *Phalocallis*, *Sisyrinchium* (Fig. 29).



Figura 27. a) *Costus* sp, en el Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz (Virna Abrego), b) *Costus beckii* (Dave Skinner)



Figura 28. a) *Kalanchoe delagoensis*, asilvestrada creciendo sobre un tejado en Santa Cruz, b) *Echeveria chilonensis* especie nativa en su hábitat, Santa Cruz (ambas Andira)



Figura 29. *Larentia linearis* en su hábitat natural, zona Urubo Santa Cruz (Andira)

Familia Orchidaceae

Ya mencionada por su importancia ornamental a nivel mundial, cuenta con más de 1.430 especies reportadas en Bolivia. Contiene en su mayoría plantas herbáceas, epifitas, rupícolas y terrestres (revista # 79 orquídeas), con un tallo engrosado denominado pseudobulbo y otras presentan hojas suculentas y rices tuberosas. Algunos géneros nativos suculentos de orquídeas son *Catasetum*, *Cattleya*, *Cyrtopodium*, *Encyclia* y *Trichocentrum*.

Género *Begonia*

Este género de la familia Begoniaceae (dicotiledóneas cucurbitales) está representado con más de 50 especies nativas en Bolivia, y muchas cultivadas. Son hierbas erectas y otras trepadoras o péndulas, la mayoría con hojas carnosas y algunas de tallos suculentos aéreos o tubérculos pequeños (Fig. 31). En general son conocidas por su nombre genérico, y algunas especies notables son *Begonia baumannii*, endémica de yungas y amenazada por la extracción de sus tubérculos para uso medicinal, *B. boliviensis* (orgho k'illusira), *B. germaineana* y *B. glabra*.

Género *Ceiba*

Este género de la familia de las malváceas y el orden malvales era anteriormente considerado en las bombacáceas. Hay seis especies nativas en Bolivia que son árboles de gran tamaño y armados con



Figura 30. *Catasetum fimbriatum* epífita natural en un árbol urbano (C.T. Monserrat)



Figura 31. *Begonia boliviensis* en hábitat natural en Salta-Argentina (Nata Gapon)

aguijones en tronco y ramas en los llamados toborochis. Gran parte de las especies de Bolivia presentan tallos tipo paquicaule y algunos de ellos raíz tuberosa. Ejemplos representativos son el toborochi de flor blanca o yuchán *Ceiba chodatii* (Fig 32), el jorocho *C. boliviana*, y el mapajo *C. samauma*.

Género *Furcraea*

Género de asparagáceas (monocotiledóneas asparagales), junto con los magueyes (*Agave*) exóticos cultivados, pero con cuatro



Figura 32. *Ceiba chodatii*, cultivada en una alameda en Santa Cruz (Andira)

especies nativas. Son plantas en roseta de gran tamaño, tallo tipo cáudice, hojas esclerófillas algo carnosas en el centro y algunas con aguijones en el borde y ápice, aunque no tan grandes como en Agave. Algunas especies representativas son *Furcraea boliviensis* (Fig 33), *F. andina* y *F. occidentalis*, conocidas como fique, cabuya o maguey blanco por su similitud con especies cultivadas en Centro América.

Género *Clusia*

En la familia de las clusiáceas o gutíferas (dicotiledóneas del orden malpighiales), se reportan 17 especies de *Clusia* en Bolivia.



Figura 33. *Furcraea boliviensis* en hábitat natural en Santa Cruz (Andira)

Incluye arbustos, subarbustos y árboles, varios con hojas coriáceas, carnosas o subcarnosas. Algunas especies nativas representativas son *Clusia lechleri*, *C. multiflora* y *C. pachamamae*, esta última es conocida como incienso de los yungas, de la cual se extrae su resina para quemarla en eventos religiosos (Fig. 34).

Género *Peperomia*

Este género representa a las piperáceas (dicotiledóneas del orden Piperales). Se reportan más de 120 especies de *Peperomia* en Bolivia, que incluyen plantas herbáceas, terrestres, epífitas y rupícolas. Gran parte de las especies del género presenta hojas carnosas o tallos suculentos. Especies nativas representativas son *Peperomia peruviana*, *P. circinnata* (Fig. 35), *P. reptans*.

Género *Heliconia*

Este género de la familia de las heliconiáceas, monocotiledóneas del orden zingiberales, tiene unas 19 especies de plantas herbáceas terrestres, nativas de zonas húmedas Bolivia.

Todas las especies de *Heliconia* presentan un tallo suculento tipo rizoma, hojas grandes e inflorescencias vistosas, y se las conoce como platanillos o patujuces. Varias especies son cultivadas como ornamentales, entre las que se destaca el patujú bandera *Heliconia rostrata* (Fig. 36) y otras notables como *H. metallica* y *H. psittacorum*.



Figura 34. *Clusia pachamamae* y corte de su hoja engrosada y con látex (Alfredo Fuentes)



Figura 35. *Peperomia circinnata* creciendo sobre un árbol en Samaipata (Andira)



Figura 36. Patujú bandera *Heliconia rostrata*, cultivada en Santa Cruz (Andira)

Género *Canna*

Hay seis especies nativas en este género de la familia de las cannáceas (monocotiledóneas del orden zingiberales). Son hierbas grandes que crecen en suelos húmedos o inundados, presentan tallo suculto tipo rizoma, hojas envainadoras con una amplia lámina, y flores vistosas. Se las conoce localmente como achiras, jachiras o chubis. Ej. son *Canna glauca*, *C. indica*, *C. paniculata* (Fig. 37).

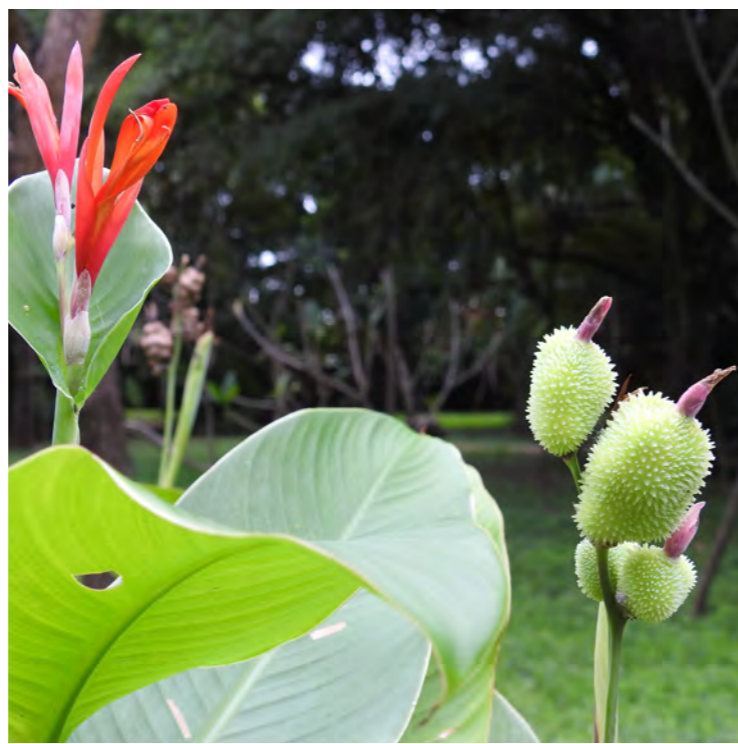


Figura 37. *Canna* sp. en el Jardín Botánico de Santa Cruz (Virna Abrego)

Género *Portulaca*

Este género de portulacáceas (monocotiledóneas asparagales) ya fue mencionado por su importancia mundial como ornamental, del cual se reportan 20 especies en Bolivia. Son hierbas terrestres, pequeñas, postradas o erectas de hojas y tallos carnosos, y flores vistosas. Especies nativas son *Portulaca eruca* y *P. perennis* (Fig. 38), mientras que *P. oleracea* es exótica asilvestrada.



Figura 38. *Portulaca perennis* creciendo de manera natural en Oruro (S. Colque)

Género *Oxalis*

Hay más de 50 especies nativas de este género de oxalidáceas (dicotiledóneas oxalidales). Son plantas terrestres, herbáceas, con hojas compuestas de tres o más folíolos como un trébol y una raíz tuberosa. Algunas especies de la puna xérica forman cojines de unos 5 cm de espesor con sus tallos apretados y leñosos, como *Oxalis picnophylla* y *O. tacorensis*. Estas dos especies, más *O.*

cardenasiana y *O. cotagaitensis* están amenazadas según el libro rojo de plantas andinas. Otros ej. notables son *Oxalis pachyrrhiza* (Fig. 39) y *O. renifolia*, mientras que *O. tuberosa* es la oca, de importancia alimenticia y ampliamente cultivada en las tierras altas.



Figura 39. *Oxalis pachyrrhiza* creciendo sobre formaciones de pizarra rosa en Oruro (S. Colque)

Jacaratia corumbensis

El **sipoy** o **cipoi** es un arbusto decíduo de 1 a 4 metros de altura, de la familia de la papaya (caricáceas, dicotiledóneas del orden brassicales), que crece en el bosque seco chaqueño y chiquitano. Tiene hojas trifolioladas, flores pequeñas en racimos y frutos como pequeñas papayas. Su carácter notable es el gran desarrollo de su raíz tuberosa (Fig. 40) donde acumula agua y almidón. Esta raíz es usada por varios grupos indígenas de Bolivia, Paraguay y Argentina, y mencionada en crónicas de la guerra del chaco por su importancia como recurso de supervivencia. También se vende internacionalmente como ornamental. Se la considera casi amenazada en el libro rojo de Bolivia por la destrucción del hábitat y extracción directa.



Figura 40. *Jacaratia corumbensis* en el chaco paraguayo (Andrea Ruffini)

Platyserium andinum

Es un helecho (pteridófito) de la familia de las polipodiáceas, herbáceo y con grandes hojas que pueden pasar el metro de largo. Crece como epífita en los valles secos de La Paz y en Perú. Presenta láminas foliares esclerófilas a subcarnosas de dos tipos, unas cortas, marrones, que protegen al rizoma y las raíces, y otras largas y verdes (Fig. 41). Es la única especie americana del género *Platyserium* y en Bolivia se la busca como ornamental con el nombre de **cuerno de venado** o **corona del inca**. También se la reproduce en varios países para el mercado internacional. Está considerada en peligro de extinción en el libro rojo de Bolivia por la destrucción del hábitat y su comercio.



Figura 41. *Platyserium andinum* creciendo sobre árboles en La Paz (N. Paniagua)

Uso de plantas suculentas

El nombre de 'suculentas' es popular en la actualidad por el atractivo **ornamental** y comercial de estas plantas. Con la propagación en viveros, selección de variedades, producción de híbridos y mercadeo a través de internet subsisten muchas empresas y grupos horticultores. Estos son negocios lícitos, y en su mayoría, el material genético inicial proviene de la colecta de plantas silvestre antes de las restricciones de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Actualmente la extracción de plantas silvestres con fines comerciales es ilegal en la mayoría de los países, incluido Bolivia, donde este tipo de aprovechamiento debe contar con un plan de manejo específico aprobado por la autoridad nacional que contempla el estado de conservación de las especies. No obstante, el tráfico ilegal de cactáceas, orquídeas, bromelias, amarilis y platanillos silvestres es común en el país, y constituye una amenaza para muchas especies.

Pero también, muchas suculentas con raíces o tallos subterráneos son fundamentales en la **alimentación** humana a nivel mundial, regional o local, otras son de uso **medicinal** y unas pocas suculentas grandes proveen **fibras** textiles y **materiales de construcción**. Ejemplos de especies con estos usos se enumeran a continuación, intentando ordenarlos según su relevancia desde el nivel mundial al local, e indicando su origen exótico, nativo, naturalizado o cultivado.

Alimentación

La **papa** o **patata**, *Solanum tuberosum* (solanácea), tiene un tubérculo comestible donde concentra hidratos de carbono (Fig 42 a). Es originaria de los Andes centrales, difundida entre muchos pueblos precolombinos, y luego por la conquista europea.

Es el tubérculo de mayor consumo global y de gran importancia en Bolivia donde existen 33 variedades comerciales registradas, unas 1500 accesiones tradicionales y varios parientes silvestres que son recursos genéticos para su mejoramiento (Fig. 42 b).

La **cebolla** *Allium cepa* (amarilidácea, Fig 10 a) es una planta nativa de Turkmenistan (Asia central) cuya parte comestible es un bulbo con hojas catáfilas suculentas. Su cultivo está muy extendido a nivel mundial y en Bolivia, donde se siembran distintos cultivares.

La **papa balusa**, **taro** u **oreja de elefante** *Colocasia esculenta* (arácea, Fig 9 b) es de origen asiático y globalmente cultivada en zonas tropicales húmedas. También se cultiva y crece asilvestrada en nuestro país. Se consume su tallo tipo corno hervido (porque crudo es tóxico), en sopas o como puré.

El **camote** o **batata** *Ipomoea batata* (convolvulácea, Fig. 12 c) es originaria de Sudamérica y muy consumida a nivel mundial. La parte comestible es su raíz tuberosa gemífera, dulce, y que hervida acompaña diferentes platos y también en postres.

La **yuca** o **mandioca**, *Manihot esculenta* (euforbiácea, Fig. 10b, 42a) también es de origen americano y cultivo tropical muy difundido como fuente de hidratos de carbono. Se prepara hervida y frita acompañando carnes y también se hace harina para horneados y bebidas.

La **papalisa**, **ullucu** o **lisa** *Ullucus tuberosus* (baselácea) es otro tubérculo nativo cultivado en la zona andina y usado en la gastronomía boliviana en distintos platos como guisos y sopas.

El **patujucillo** *Heliconia psittacorum* (heliconiácea) presenta un tallo tipo rizoma de color naranja amarillento que suele ocuparse para condimentar y teñir algunas comidas como reemplazo de la cúrcuma en algunas zonas de la chiquitania en Santa Cruz.

La **verdolaga** *Portulaca oleracea* (portulacácea) es una hierba asilvestrada de origen africano y asiático (Fig. 43), se suele cultivar para el consumo de sus hojas, en ensaladas y sopas.

El **yacón** *Smallanthus sonchifolius* (asteracea) es una hierba nativa y cultivada por sus raíces tuberosas comestibles, no necesita cocción y se suele consumir como acompañante en ensaladas, postres y también en la medicina tradicional como paliativo contra la diabetes.

Los frutos silvestres de cactáceas como **tunas** *Opuntia* spp., **caracoré** *Cereus* spp., **ulala** *Harrisia* sp. y **pitajayas** *Monvillea* spp., *Hylocereus* spp. y *Selenicereus* sp. son comestibles, consumidos en el campo, y algunos cultivados se venden en los mercados urbanos.



Figura 42. a) Yuca y papa ofrecidas en el mercado (C.T. Monserrat), b) papa silvestre *Solanum* sp creciendo en Oruro. (S. Colque).

La **achacana** *Neowerdermannia vorwerkii* (cactaceae) es un cactus globoso del altiplano, muy buscado por sus tallos y raíces napiformes que se usan para preparar refrescos y el popular plato de ají de achacana consumido en festividades religiosas.

Medicina

Cuguchi o **sacha rosa** *Rhodocactus sacharosa* (antes *Pereskia*), es una cactácea arbustiva con hojas suculentas que se usan para tratar heridas por quemaduras.

Maca *Lepidium meyenii* (brasicácea), es una especie nativa y también cultivada, cuya raíz napiforme se suele consumir por sus propiedades vitamínicas.

Sábila o **aloe**, *Aloe vera* (asfosdelácea), es una especie endémica de Omán (Asia occidental), pero de uso mundial. Está cultivada en el país y también se reporta como asilvestrada en algunas zonas de los valles cruceños. Esta especie es muy utilizada en la cosmética y la medicina paliativa.

La **gongona** *Sedum praealtum* es una crasulácea cultivada, cuyas hojas exprimidas producen un jugo que se usa como desinflamante para el dolor de oído. Unas pocas gotas de las hojas sirven para tratar molestias atribuidas a golpes de viento (Fig. 43).

Construcción

Las cactáceas columnares del género *Trichocereus* como las



Figura 43. a) *Portulaca oleracea* asilvestrada en Santa Cruz (Andira), b) *Sedum praealtum* en cultivo (A. Espinoza Gatica).

pasacanas y **cardones** tienen una estructura leñosa en el tronco que, cuando la planta muere y se degrada, queda como una rígida red de madera de hermoso diseño. Esta madera es utilizada para la elaboración de corrales para el ganado camélido, como también para puntales de los silos o pirwas que se construyen en el altiplano para almacenar los granos. Además, de los tallos tipo cladodio de **tunas** (*Opuntia*) y **caracorés** (*Cereus*) se extrae mucílago impermeabilizante usado en el revestimiento de viviendas en los valles secos.

Las **carahuatas**, **garabatás** o **piñas** de los géneros *Bromelia* y *Ananas* (bromeliáceas) tienen fibras resistentes en sus hojas esclerófilas que los indígenas del chaco y la chiquitania sabían hilar y tejer para confeccionar sogas, redes, bolsos y prendas de vestir.

Prioridades de estudio y conservación

Bolivia posee un gran número de especies suculentas nativas de múltiples usos, algunas de ellas son recursos de valor para la gente como alimento, medicinas y sustento para el ganado en zonas de condiciones climatológicas poco favorables. De algunos grupos de suculentas nativas se sabe muy poco, y las dudas sobre su identidad, distribución, requerimientos de hábitat y relaciones con polinizadores, frugívoros, herbívoros y patógenos dificultan su conservación y uso sostenible. Los cambios en el uso de suelo para la agricultura, ganadería, minería y urbanización ponen en peligro

muchas especies de plantas suculentas, y algunas con poblaciones escasas y aisladas pueden desaparecer antes de ser conocidas.

Los libros rojos de las plantas amenazadas de Bolivia, listados con sus enlaces de acceso en la bibliografía, priorizan las especies según su estado de conservación e identifican las amenazas, áreas de distribución y medidas para evitar su extinción. Esto indirectamente indica qué temas y zonas geográficas merecen más estudios y acciones de conservación. Por ejemplo, los amarilis o jarajorechis (*Hippeastrum*, amarilidáceas) son un grupo diverso en Bolivia (al menos 32 especies formalmente reconocidas), con muchos endemismos y la posibilidad que haya unas 25 especies nuevas para la ciencia en proceso de descripción. Muchas de ellas crecen en lugares remotos y pasan inadvertidas si no se sabe qué buscar y en qué épocas están en flor. El registro geográfico, la toma de fotografías y la colecta de material biológico para un herbario autorizado permitirán la identificación de la población y su seguimiento en el tiempo ante las posibles amenazas de colecta indiscriminada de bulbos y destrucción o degradación del hábitat. Ante la demanda de las numerosas especies nativas y endémicas de Bolivia para los coleccionistas se deberían desarrollar programas de aprovechamiento sostenible y cultivo de especies amenazadas de *Hippeastrum*, *Peperomia* (piperáceas), *Frailea* (cactáceas), *Tillandsia* (bromeliáceas) y orquídeas, entre otras, que suelen ser depredadas para el comercio.

Glosario

Autótrofo: organismo que se nutre a sí mismo, la mayoría a través de fotosíntesis.

Asilvestrada o espontánea: especie antes domesticada que vuelve a formar poblaciones silvestres, generalmente fuera de su lugar de origen.

Filogenia: es la relación de parentesco entre los distintos grupos de organismos estimada por su morfología y composición del ADN.

Fotorespiración: proceso anómalo en la fotosíntesis C3 cuando a alta temperatura y baja humedad hay escaso CO₂ y la enzima clave del proceso fija oxígeno en vez de CO₂

Halófito: organismo vegetal adaptado a condiciones de vida en ambientes con alta concentración salina en su alrededor.

Hoja carnosa: órgano foliar que sirve de reserva de agua y suele ser de gran volumen y poca flexibilidad; **subcarnosa:** de mayor grosor que una hoja común pero aún flexible.

Malato o ácido málico: es un compuesto orgánico de cuatro carbonos implicado en el metabolismo de algunas plantas.

Meristema: yema o tejido de crecimiento.

Pseudobulbo: órgano de reserva abultado que se desarrolla entre el tallo y las inserciones foliares de las orquídeas.

Xérico: Condición de un ambiente con escasas precipitaciones y muy baja humedad.



Bibliografía

- Angulo, A.A. 2023. Claveles del aire, carahuatillas o tillandsias en Bolivia. Bol. Ecol. # 103, Fundación Patiño, Santa Cruz, 40 p.
- Angulo, A.A., M. Contreras T., A. Céspedes E. & S. Colque A. 2021. Cactáceas de Bolivia. Bol. Ecol. # 95, Fundación Patiño, Santa Cruz, 40 p.
- Duque, S., J.L. Panozo & C. Kramer. 2016. Orquídeas en Bolivia. Bol. Ecol. # 79, Fundación Patiño, Santa Cruz, 40 p.
- Jorgensen, P.M, M. Nee & S. Beck (eds). 2016. Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia, Missouri Botanical Press: Vol. 1. <http://legacy.tropicos.org/Name/42000071?projectid=13&langid=66>
- Lara R. , R. Vásquez & M. Atahuachi. 2023. Jarajorechis, hipeastras o amarilis nativas de Bolivia. Guías de biodiversidad boliviana. Fundación Patiño. Santa Cruz de la Sierra, 69 p.
- Mamani, F., P. Pozo, D. Soto, D. Villarroel & J. Wood. 2010. Libro Rojo de las Plantas de los Cerrados del Oriente Boliviano. https://museoelkempff.org/darwin/docs/libro_rojo_cerrados_bolivia.pdf
- MMAyA. 2012. Libro Rojo de la Flora Amenazada de Bolivia. Vol. I. Zona Andina. Ministerio de Medio Ambiente y Agua La Paz. 600 p. <https://www.researchgate.net/publication/260551402>
- MMAyA. 2020. Libro Rojo de Plantas Amenazadas de las Tierras Bajas de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Santa Cruz. Editorial FAN, 620 p. <https://museoelkempff.org/museo/cat-publicaciones/libros/>
- Vásquez R., y P.L. Ibsch. 2000. Orquídeas de Bolivia, Diversidad y estado de conservación, Vol I Subtribu Pleurothallidinae. Editorial FAN, Santa Cruz, 550 p.
- Vásquez R., y P.L. Ibsch. 2004. Orquídeas de Bolivia, Diversidad y estado de conservación, Vol II Subtribus Laeliinae, Polystachyinae, Sobraliinae con actualización y complementación de Pleurothallidinae. Editorial FAN, Santa Cruz, 649 p.
- VMABCC-BIOVERSITY. 2009. Libro Rojo de Parientes Silvestres de Cultivos de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Plural Editores. La Paz. 344 p. http://atlas.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/406/1/Red%20List_Bolivia_optim%201.pdf

Algunas fuentes sobre suculentas a buscar en internet:

The succulent plant page, Infojardin, Infolibros, Ecología verde, Cactófilos, Flora suculenta, Echeveria, Euforbias, Cactus y suculentas de Bolivia.

