



el Parque
Nacional
Sajama y sus Plantas

Departamento de Oruro, Bolivia

El Parque Nacional Sajama y sus Plantas

Departamento de Oruro, Bolivia

Stephan Beck
Alejandra Domic
Carolina García
Rosa Isela Meneses
Karina Yager
Stephan Halloy



Foto portada:

Omar Torrico

Foto contratapa:

Karina Yager

©Herbario Nacional de Bolivia

ISBN: 978 - 99905 - 48 - 01 - 3

Depósito Legal N° 4 - 1 - 2057 - 10

2010

Herbario Nacional de Bolivia - Instituto de Ecología

Universidad Mayor de San Andrés

Museo Nacional de Historia Natural

Campus Universitario, Cota Cota calle 27

La Paz - Bolivia

www.herbariolpb.umsa.bo

Publicación financiada por el Programa Iniciativa de Especies Amenazadas (IEA) - Becas “Werner Hanagarth” (Conservación Internacional Bolivia y Fundación PUMA).

Diagramación e impresión: Weinberg S.R.L.

Dibujos: Carlos Maldonado (ilustraciones botánicas) & Arely Palabral (perfil de vegetación y símbolos de hábitats).

Edición de dibujos y fotografías: Alexandra Ramirez

500 ejemplares

Reservados todos los derechos. Este libro no puede reproducirse total o parcialmente por ningún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo sistemas de fotocopias, registro magnetofónico o de alimentación de datos, sin expreso consentimiento de los autores.

CONTENIDO

Introducción	9
Como usar esta guía	11
Clave de formas de crecimiento	12
Área de Estudio	15
Ubicación geográfica	15
Geología	15
Hidrología.....	16
Climatología	16
Vegetación	18
Fauna	25
Las comunidades y los usos locales de las plantas	26
Descripción de Plantas.....	33
Árboles	33
Arbustos.....	37
Cojines	
- Abombados y convexos	57
- Placas planas.....	63
Hierbas	
- Hierbas acuáticas.....	77
- Hierbas de bofedales y sitios temporalmente húmedos (Monocotiledóneas).....	85
- Hierbas de bofedales y sitios temporalmente húmedos (Dicotiledóneas).....	97
- Hierbas de sitios protegidos y/o bajo rocas (Monocotiledóneas).....	115
- Hierbas de sitios protegidos y/o bajo rocas (Dicotiledóneas)	133
- Hierbas de sitios protegidos y/o bajo rocas (Helechos).....	153
- Hierbas de lugares abiertos, de planicies y laderas (Monocotiledóneas).....	157
- Hierbas de lugares abiertos, de planicies y laderas (Dicotiledóneas)	173
- Hierbas de sitios salinos o collpares	195
Matas	201
Rosetas	207
Bibliografía.....	225

Glosario	229
Anexos	235
Anexo 1: Clave para diferenciar gramíneas y parientes en los bofedales	236
Anexo 2: Especies coleccionadas alrededor del Parque Nacional Sajama.....	237
Anexo 3: Lista de fotografías y dibujos de otros autores	238
Índice alfabético de plantas	239

PRESENTACIÓN

Han pasado 71 años desde la creación del Parque Nacional Sajama, primer área protegida en Bolivia, y menos de 20 años, desde que el Parque cuenta con un manejo y se encuentra bajo la administración del Servicio Nacional de Áreas Protegidas. Sin embargo, hace casi 200 años ya se habían realizado las primeras colectas de plantas en lo que ahora es el Parque y, a la fecha, se cuenta con más de 20 publicaciones científicas y técnicas producidas. A pesar de ello, es recién ahora que surge una valiosa guía como la que se presenta, denominada “El Parque Nacional Sajama y sus Plantas”; la cual cubre un vacío de difusión científica ya que expone de manera didáctica la flora del Parque a un público más amplio, de naturistas, guardaparques, población local, turistas, estudiantes, y a toda persona interesada en aprender más sobre la flora altoandina.

La guía contiene información acerca de 207 especies de plantas, que representan casi el 100% de las especies existentes en el Parque, excluyendo a las plantas no vasculares (líquenes y musgos) que merecen una publicación separada, por su complejidad y riqueza. Describe la morfología de las especies, los nombres científicos de otras plantas cuya morfología es similar, el uso que la población local les da (medicinal, forraje, alimento, entre otros), su distribución geográfica (rango altitudinal y distribución en América), el tipo de hábito de crecimiento (árbol, arbustos, cojines, hierbas, matas y rosetas), los hábitats donde se encuentra dentro del Parque (p. Ej. bosques de queñua, pastizales, tholares y bofedales), y su estado de conservación. Se presenta como un documento muy didáctico ya que cada descripción se encuentra apoyada por fotografías y/o ilustraciones botánicas muy bien logradas.

“El Parque Nacional Sajama y sus Plantas” es un esfuerzo del Herbario Nacional de Bolivia (Universidad Mayor de San Andrés - Museo Nacional de Historia Natural) con el apoyo del Programa de Becas “Werner Hanagarth” de Conservación Internacional y Fundación Puma, que sistematiza la información generada a través de muchos años de investigación en el área, no sólo del Herbario Nacional de Bolivia, sino también de proyectos de investigación como “Efectos Interconectados de Cambio Climático en la Biodiversidad del Sajama, Bolivia” (Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, con el apoyo económico de la Unión Europea dentro el marco del proyecto Assessing Large-scale environmental Risks with tested Methods- ALARM), a partir del cual nace esta publicación.

Todos aquellos que tengan la oportunidad de hojear esta guía

podrán apreciar la diversidad florística del Sajama y comprender que su flora y vegetación es mucho más rica que sólo los conocidos bosques de queñua, que los pastizales no sólo se encuentran compuestos por unas cuantas especies y que existe gran diversidad de hierbas, rosetas y cojines. La guía invita al lector de manera sencilla y atractiva, pero con alto rigor científico, a conocer las plantas del Parque Nacional Sajama, y es un excelente ejemplo de las plantas del altiplano central y sur de Bolivia.

Eduardo Forno
Director Ejecutivo
Conservación Internacional - Bolivia

AGRADECIMIENTOS

Esta guía fue publicada gracias al esfuerzo de muchas personas e instituciones que confiaron en esta iniciativa.

Expresamos nuestro reconocimiento y agradecimiento al Programa Iniciativa para Especies Amenazadas (IEA) - Becas “Werner Hanagarth” de Conservación Internacional Bolivia y Fundación PUMA por su apoyo económico para esta publicación.

Al proyecto “Efectos Interconectados del Cambio Climático en la Biodiversidad de Regiones Altas de los Andes” que permitió complementar el inventario florístico del área así como al equipo de trabajo que participó en las numerosas visitas al área.

A Clea Paz, Nuria Bernal y Juan Carlos Ledezma, por sus valiosas sugerencias para concretar el proyecto. A Maximo Liberman, Daniela Ulloa y Gonzaga Ayala por su apoyo; a Carlos Maldonado y Arely Palabral quienes realizaron los dibujos de las especies y el perfil de vegetación, respectivamente. A Alexandra Ramirez quien realizó la edición digital de las fotografías y dibujos. A Dirk Hoffmann, Lita Patty, Heidy Resnikowsky, Joseph Coha y Teresa Ortuño por permitirnos gentilmente utilizar sus fotografías.

A las comunidades de Sajama, Caripe, Lagunas, Manasaya y Papelpampa quienes nos dieron la oportunidad de trabajar en el área, además de proveer valiosa información sobre los usos culturales y socioeconómicos de las plantas. En especial deseamos agradecer a Rosi Alconz Espinoza, Constantina Huarachi, Virginia Pairo C., Emeliana Alvarez Pérez, Reina Mamani H., Martin Mollo T., Cecilio Choque Niña, Cristina Perez Cruz, Ubaldina Vadillo, Hilarión Chugar Caceres, Eloy Alvarez Laura, Anacleto Ramos Cañari, Zenaida Blanco Salazar, Justina Portillo, Ceferina Gonzalez, Maria Marca C., Patricia Calle, Mikaela Villca P., Abraham Clemente Blanco, Emiliana Laura, Ana Mollo Mollo, Cristinia Perez Mamani, Justina Laura, Rene Santos Laura, Magarita Pairo, Simona Villca Jiménez, Teresa Marin Molina, Eliseo Alvarez Niña y Ana Alvarez Niña quienes participaron en el taller de plantas con comunidades.

Un agradecimiento especial al Parque Nacional Sajama y al Comité de Gestión del Área Protegida, en particular a su ex-director Franz Guzmán y al cuerpo de guardaparques: Félix Mamani, Wilfredo Calle Alvarez, Santos Nina Alvarez, Antonio Huarachi, Adrián Huarachi, Nelson Laura, Eloy Álvarez y Juan Bernardino Apata, quienes nos apoyaron durante todos estos años de trabajo y acompañaron en las evaluaciones de campo.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Sajama (PNS) fue la primera área protegida creada en Bolivia en 1939, y constituye una de las principales áreas protegidas de la región andina. El rasgo más distintivo del PNS es el nevado Sajama con 6542 m, y es el pico más alto de Bolivia. Parte de la importancia del área radica en la presencia de singulares formaciones vegetales, como los bosques de queñua (*Polylepis tarapacana*) y bofedales altoandinos, así como la presencia de especies de fauna en peligro de extinción: taruca (*Hippocamelus antisensis*), gato andino (*Leopardus jacobita*) y suri (*Pterocnemia pennata*), entre otros. Debido a la riqueza de sus paisajes, biodiversidad, arqueología e historia se ha convertido en un importante centro de ecoturismo y turismo de alta montaña. Además, el PNS es una zona tradicional de manejo de camélidos desde épocas prehispánicas.

Antes de la creación del PNS, se realizaron varios estudios que contribuyeron al conocimiento florístico de esta región. Las primeras colectas botánicas se reportan a inicios del siglo XIX por Joseph Pentland (1797-1873), Alphons Stübel (1835-1904) y Hugh Algernon Weddell (1819-1877). A estos estudiosos, le sucedieron investigaciones de investigadores nacionales y extranjeros que desde la creación del área protegida han ampliado considerablemente nuestro conocimiento acerca de esta región, destacándose tres líneas temáticas:

- 1) Ecología y conservación de los bosques de *Polylepis tarapacana* (Lieberman 1986, Braun 1997, Lieberman et al. 1997, Archer 2000, González et al. 2002, Argollo et al. 2004, García-Nuñez et al. 2004, Hoch & Körner 2005, Domic 2005, González et al. 2007, Pinto 2007, Domic & Capriles 2009).
- 2) Composición florística, manejo de pastizales y bofedales (PNS 1997, Buttolph 1998, Alzérreca 2001, Espinoza-Terán 2001, MAPZA 2001, Resnikowski 2002, Buttolph & Coppock 2004, Yager et al. 2008, Yager 2009, Körner 2010, Patty et al. 2010).
- 3) Reconstrucciones de la paleovegetación (Baied 1999, Reese et al. 2003). Paralelamente, iniciativas particulares (p. ej. trabajos de campo realizados por estudiantes de pre y postgrado) y material de capacitación para guardaparques han contribuido con conocimiento sobre la vegetación del área.

Asimismo, la creación del Instituto de Ecología (IE) de la Universidad Mayor de San Andrés y del Herbario Nacional de Bolivia (LPB) bajo un convenio entre el Instituto de Ecología y el Museo Nacional de Historia

Natural, en La Paz, ha permitido la formación de una importante colección de especímenes del PNS así como la ampliación de las investigaciones en esta región. Al presente, el LPB cuenta con aproximadamente 700 especímenes de plantas herborizadas correspondientes a 218 especies procedentes del PNS.

A pesar de los esfuerzos realizados para documentar la flora del área protegida y sus alrededores, lastimosamente todavía no existe material publicado sobre la composición y distribución de la flora del Sajama ni tampoco material de difusión que permita a la población familiarizarse con las plantas de esta particular región altoandina (Beck et al. 2010). La iniciativa de realizar una guía ilustrada sobre la diversidad florística del PNS surge por la necesidad de sistematizar y difundir esta información al público en general, y que a su vez permita conocer la biodiversidad vegetal de la región, las amenazas que afectan a las especies identificadas y promover acciones para su conservación.

Esta guía nace a partir del proyecto de investigación “Efectos Interconectados de Cambio Climático en la Biodiversidad del Sajama, Bolivia” (Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés con el apoyo económico de la Unión Europea dentro el marco del proyecto Assessing LArge-scale environmental Risks with tested Methods- ALARM). Los Andes centrales han sido identificados como una de las áreas donde los cambios climáticos se producen rápidamente. El efecto sobre la biota no es conocido, y por tanto se desconocen cómo reaccionarán los elementos de la flora en los diferentes ecosistemas altoandinos. Por ello, bajo el marco del proyecto GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments), se ha iniciado el monitoreo a largo plazo de la vegetación de alta montaña en los Andes centrales, siendo el PNS el primer sitio de estudio. Una herramienta esencial para llevar adelante esta investigación fue contar con un listado de las especies del área de estudio. El proyecto permitió compilar y sistematizar la lista de especies registradas, así como elaborar un banco de fotografías digitales.

Con el apoyo de Conservación Internacional (CI- Bolivia) y de la Fundación PUMA se hizo posible esta publicación, la cual incluye descripciones, fotografías y dibujos de más de 200 especies de plantas que habitan en el Parque Nacional Sajama, para proporcionar una guía ilustrativa que permita identificar y nombrar la mayoría de las plantas que pueden encontrarse en la zona. La guía comprende tanto información taxonómica, ecológica y socioeconómica. Como parte del proyecto, se han realizado numerosos talleres con los pobladores locales para identificar los nombres locales y usos tradicionales de las plantas contenidas en este volumen, consideramos muy importante que la gente que vive en el PNS pueda beneficiarse con una fuente ilustrada de sus plantas.

La publicación está dirigida a biólogos, naturistas, guardaparques, población local, turistas, estudiantes, y a toda persona interesada en aprender más sobre la flora altoandina. Todos los que tengan la oportunidad de hojear esta guía podrán apreciar la diversidad florística del Sajama y comprender que su flora y vegetación es mucho más rica que solo los conocidos bosques de queñua, que los pastizales están compuestos por varias especies y que existe gran diversidad de hierbas, rosetas y cojines. Esta guía excluye a las plantas no vasculares, como líquenes y musgos, los cuales merecen una publicación separada, considerando su complejidad y riqueza.

COMO USAR ESTA GUÍA

La descripción de cada especie y su ubicación en la guía están organizadas de la siguiente manera:

a) Descripción de las especies

Nombre científico de la especie:

Cuenta con dos partes (en letras cursivas), el género y nombre específico. Este binomio forma la especie. Seguidamente se encuentra el nombre o la abreviatura del autor o autores que describieron la especie. Por debajo se encuentra en mayúscula el nombre de la familia de la especie descrita.

Nombre común:

Incluye los nombres locales utilizados en Sajama y además aquéllos utilizados frecuentemente en la región andina.

Forma de crecimiento:

Diferenciamos siete formas de crecimiento que incluyen: árbol, arbusto, placa, cojín, roseta, mata, y hierba. En la clave (ver Halloy 1990) diferenciamos cada forma de crecimiento y posteriormente incluimos una lista de ejemplos como referencias.

CLAVE DE FORMAS DE CRECIMIENTO

- A. Plantas leñosasB
 AA. Plantas generalmente no leñosas, de crecimiento al ras del suelo o abombado C

- B. Plantas con un tronco definido, grueso y de 1 a 5 m metros de alto.....ÁRBOL

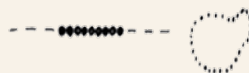


- BB. Plantas con tallos ramificados desde la base, no suelen superar 1.6 m de alto..ARBUSTO



- C. Plantas con numerosos ápices y con hojas micrófilas D
 CC. Plantas herbáceas, matas y rosetas con hojas no micrófilasE

- D. Plantas formando discos regulares o irregulares casi planos al ras del suelo (la altura del centro no es mayor a 1/10 del ancho total), duras o blandas.....PLACA



- DD. Plantas formando hemisferios regulares o irregulares elevados (la altura del centro mayor a 1/10 del ancho total).....COJÍN



- E. Plantas con uno o pocos ápices de crecimiento, rodeado de hojas en forma radial sobre un tallo condensado, típicamente pegadas al suelo.....ROSETA



- EE. Pastos formando grupos densos en forma de manojo, penacho o esfera; hojas lineales numerosas, alargadas.....MATA



- EEE. Plantas con tallos alargados flexibles y hojas dispersas a lo largo del tallo típicamente pequeñas, rastreras o erectas.....HIERBA



Ejemplos:

1. Árbol: la única especie es la queñua (*Polylepis tarapacana*).
2. Arbusto: Diferentes tipos de añawayá (*Adesmia spinosissima*, *Senecio spinosus* y *Tetraglochin cristatum*).
3. Mata: (tussock en inglés), gramínea con crecimiento amacollado – paja-brava o iru ichu (*Festuca orthophylla*).
4. Cojín: yareta (*Azorella compacta*), pulli (*Cumulopuntia boliviana*).
5. Placa: yaretilla (*Junellia minima*) y chiki chiki (*Pycnophyllum spp.*)
6. Hierba: La clasificación de hierbas diferencia monocotiledóneas, dicotiledóneas y helechos terrestres según el tipo de hábitat en el que se encuentren. Itapallo (*Caiophora andina*, *Caiophora rosulata*, *Urtica echinata*).
7. Roseta: Los sikis (*Hypochaeris echeagarayi*, *H. meyenii*, *H. taraxacoides*).





Descripción morfológica:

Incluye una breve descripción resaltando los caracteres morfológicos claves para identificar a la especie.

Hábitat:

Incluye el rango altitudinal dentro del área protegida donde se encuentra distribuida la especie. Además se detalla el tipo de vegetación donde la planta se encuentra comúnmente por ejemplo:

- Riachuelos, lagunas
- Lugares pantanosos y bofedales
- Micro hábitats a la sombra de rocas y/o protegidos
- Lugares secos, pajonales, laderas, y tholares
- Lugares salinos o collpares.

 Laderas	 Roquedales	 Bosque de queñua
 Tholares	 Pajonales	 Planicies
 Bofedales	 Collpares	 Lagos y Ríos

Floración.

Se incluyen los meses en los cuales las plantas están con flor. La información presentada puede ser incompleta, debido a que generalmente no se anota este dato en las colecciones.

Valor socioeconómico.

Se incluyen los diferentes usos locales de las plantas, de acuerdo a las siguientes categorías:

Alimento
Ceremonial o ritual
Combustible
Construcción
Cosmético
Detergente
Forraje
Medicinal
Tinte

Estado de conservación.

El estado de conservación se basa en las categorías establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (www.iucnredlist.org). Sin embargo, muchas especies del área no se encuentran evaluadas y aunque no se cuenta con esta información es posible que algunas se encuentren bajo algún grado de amenaza. Solo se menciona el estado de conservación para aquellas que tienen una de las siguientes categorías:

14

EN: En peligro

VU: Vulnerable

Distribución.

Se indica la distribución de la especie en los países de América, especialmente de la región Andina.

Sinónimos.

Incluye otros nombres científicos con que la especie es también conocida en la región.

Especies similares.

En el caso de especies cercanas cuya morfología es parecida, se incluye el nombre científico y resalta las características morfológicas que permiten diferenciarlas.

b) Ubicación de las especies en la Guía

Esta guía está organizada según las formas de crecimiento de las plantas, característica cómoda para diferenciar en campo, incluso cuando no se encuentre en floración. En el caso de hierbas se realizó subdivisiones basadas de acuerdo a su hábitat, ej.: acuático, bofedal, collpar, etc.

En algunas ocasiones es posible encontrar especies con varios tipos de hábitats. La guía, con el fin de disminuir su complejidad, emplea los sitios más frecuentes y esperados para las especies.

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación geográfica

El Parque Nacional Sajama (PNS) se encuentra ubicado al oeste del altiplano boliviano; específicamente al noroeste del departamento de Oruro, en la provincia Sajama, municipio de Curahuara de Carangas colindante con el Parque Nacional Lauca en Chile. El rango altitudinal oscila entre 3950 y 6542 msnm, siendo el pico del nevado Sajama, el punto más alto. Los límites longitudinales del PNS son W 68°38' - 69°08' y S 17°56' - 18°17', comprendiendo una superficie aproximada de 100.230 ha (1002 km²), ver Figura 1 (SERNAP 2001).

El acceso al parque desde La Paz se realiza por la carretera internacional que conecta La Paz con Arica, Chile. Existen buses que diariamente salen de La Paz hacia Arica y pasan por Tambo Quemado, ubicado en la frontera con Chile. Para ingresar al parque uno se puede bajar en el desvío a Sajama o en el pueblo Lagunas. Desde la carretera principal existe un camino de ripio, a una distancia de aproximadamente 11 km hasta el pueblo Sajama. En Patacamaya, también existen minibuses que se dirigen directamente hacia Sajama diariamente.



Figura 1. Mapa de ubicación del Parque Nacional Sajama, Bolivia (Juan Carlos Ledezma, CI-Bolivia)

Geología

El Parque Sajama se encuentra en la Cordillera Occidental Andina. Se caracteriza por la presencia de volcanes, mesetas aisladas y serranías formadas por coladas de lava, producto de la actividad volcánica durante el Mioceno y Pleistoceno. Se observa otras formaciones geológicas como valles glaciares, pequeñas dunas y arenales (Ergueta & Gómez 1997, PNS 1997).

Resalta la superficie ignimbrítica Pérez formada por efusiones volcánicas, erosionada por el río Mauri, que originó la formación geológica llamada Ciudad de Piedra. Los nevados Sajama y Payachatas (Parinacota y Pomerape) son volcanes extintos.

Hidrología

Los ríos que drenan el área pertenecen principalmente a la cuenca del río Lauca, el cual eventualmente desemboca en el salar de Coipasa. Un pequeño sector ubicado al norte concierne a la cuenca del río Blanco, afluente del río Desaguadero. Ambos forman parte de la Cuenca Endorreica del Altiplano. Los ríos más importantes del área son Sajama, Tomarapi y Esquillani. Asimismo, el nevado Sajama y los Payachatas (Parinacota y Pomerape) aportan con importantes caudales a estas cuencas. Se estima que el glaciar del nevado Sajama ocupa una superficie de 5,31 km² (Yager 2009) y que tiene un espesor de 113 m (Ribstein en PNS 1997). Hardy et al. (2003) estimaron una acumulación de nieve promedio de 3 cm/mes, con un máximo entre 129 y 181 cm en la época húmeda y un mínimo cercano a cero en la época seca.

Las lagunas de alta montaña son cuerpos de agua importantes para la biodiversidad, destaca la laguna Huaña Kota, ubicada al norte del pueblo del Sajama, fuente de agua para animales domésticos y silvestres.

16

Climatología

El clima de la zona es seco y frío, con dos épocas: la seca y la húmeda. De acuerdo a datos recopilados por el Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología (SENAMHI), entre 1976-1985 y 2005-2007, en la estación meteorológica ubicada en el pueblo Sajama (4.220 m), la temperatura promedio anual fue de 4,6° C (máxima 6,9° C y mínima 1,0° C) y la precipitación total anual promedio fue de 321,1 mm (máxima 430,4 mm y mínima 60,4 mm), ver Figura 2. Durante la época húmeda (entre noviembre y marzo) se produjo cerca del 90% de la precipitación anual. Durante esta época, la temperatura máxima promedio alcanzó los 14,3° C. Mientras que en la época seca (entre mayo y agosto), la temperatura mínima promedio fue de -8,0° C. El Parque recibe altos niveles de radiación solar durante todo el año debido a la baja nubosidad y alta elevación. La temperatura, a nivel del suelo, sufre drásticos cambios entre el día y la noche y se registran valores por debajo de cero durante todo el año.

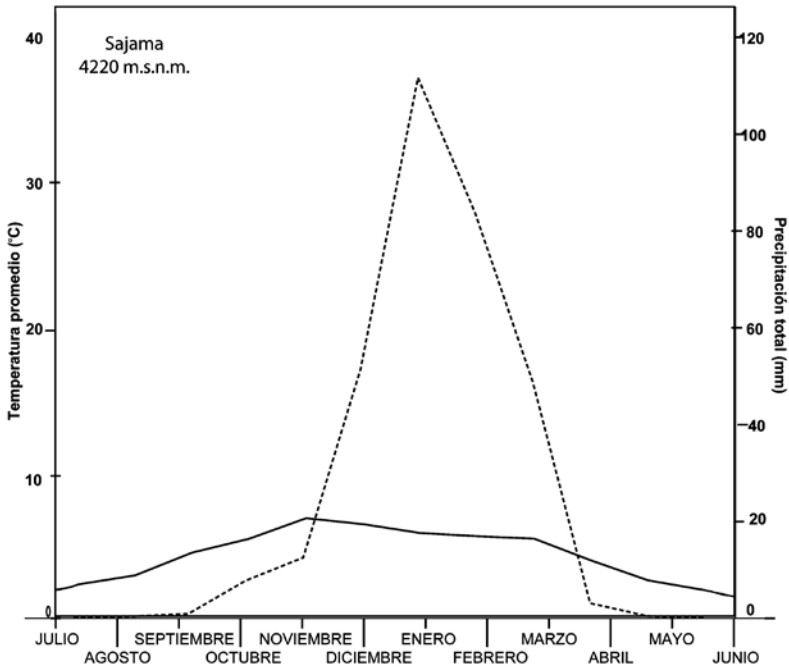


Figura 2. Climadiagrama para Sajama (SENAMHI, datos 1976-1985 y 2005-2007).

Hasta el momento, no se tienen estudios de clima a largo plazo. Los datos climáticos recopilados por el SENAMHI abarcan un periodo de solo 12 años. En relación al microclima sólo se cuenta con estudios muy puntuales y de corto plazo (para mayor información ver Liberman 1986 y Braun 1987). Recientemente, el proyecto “Hacia un uso sustentable del suelo en el Altiplano Boliviano” realizó mediciones anuales entre 2003 y 2008, durante la época húmeda (diciembre-marzo) la temperatura promedio fue de 8,8 °C (máxima 31.0°C y mínima -5.9°C) y la precipitación total anual promedio (2006-2008) fue de 310.5 mm (Körner 2010, Patty et al. 2010).

En 2007, el proyecto GLORIA instaló varios sensores térmicos para poder monitorear cambios en las temperaturas del suelo a largo plazo. Los termómetros fueron colocados a una profundidad de 10 cm del suelo en cuatro cimas alrededor del nevado Sajama. Se presentan los resultados de temperatura de una de las cimas (4950 m) al cabo de tres años (2007-2009). La temperatura promedio anual fue de 6,8°C (Figura 3); la temperatura máxima alcanzó 20,7°C mientras que la mínima -2°C, siendo la temperatura del suelo más caliente que la del ambiente. El proyecto “Hacia un uso sustentable del suelo en el Altiplano Boliviano” también realizó mediciones de la temperatura del suelo (2005-2007) (Körner 2010, Patty et al. 2010). Entre diciembre y marzo la época húmeda la temperatura promedio anual fue de 8.6°C, siendo un poco más caliente que Jasasuni que registró una

temperatura promedio anual de 7.25°C. Es posible que la diferencia térmica esté relacionada con la elevación, primer sitio de estudio tenía una elevación de 4250 m mientras que la cima, 4950 m.

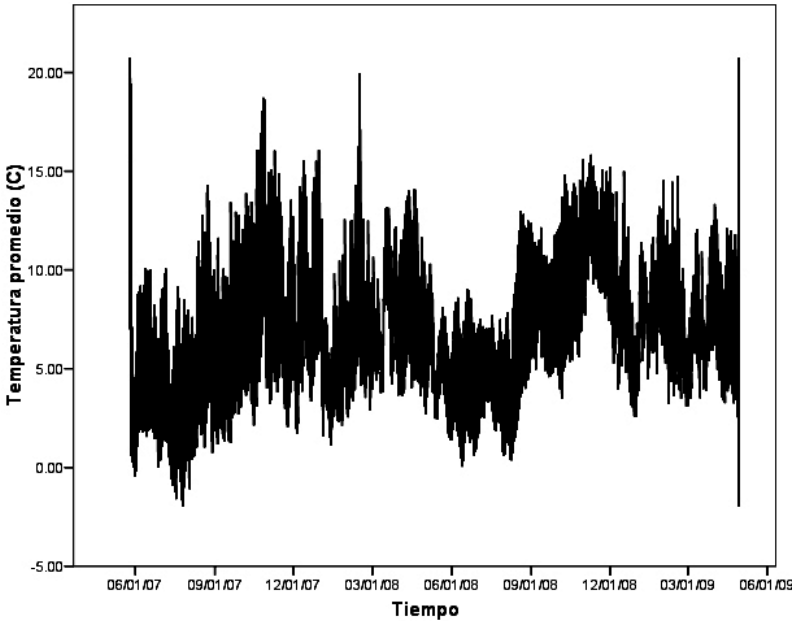


Figura 3. Temperatura promedio de Jasasuni (cima ubicada al Sur cerca del nevado Sajama) a una profundidad de 10 cm por debajo del suelo, entre junio de 2007 y junio de 2009, 4.950 m.

Vegetación

La vegetación del Sajama se encuentra en la puna desértica, ubicada dentro de la ecoregión denominada puna sureña, una de las áreas más áridas y desérticas de Bolivia (Ibisch et al. 2003). Esta se caracteriza por una escasa cobertura vegetal, debido a las reducidas precipitaciones estacionales y bajas temperaturas. Entre las formaciones dominantes se encuentran los pajonales de *Festuca*, los tholares o matorrales muy abiertos de arbustos resinosos como de *Parastrephia* spp., los bosques abiertos de *Polylepis tarapacana*, los cojines resinosos de *Azorella compacta* y césped bajo en lugares húmedos y bofedales (Figura 4).

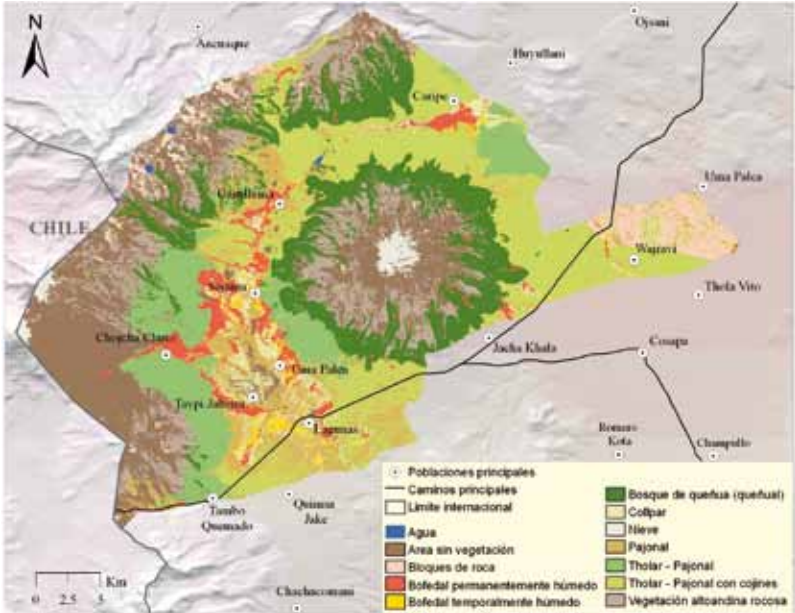


Figura 4. Mapa de vegetación actual del Parque Nacional Sajama, Bolivia, elaborado por Mariana García en base a imágenes satelitales LANDSAT y al mapa de Heidi Resnikowski y Juan Carlos Ledezma 1999).

En base a la elevación, características edáficas y dominancia de las especies vegetales, se diferencian siete unidades de vegetación (Figura 5).

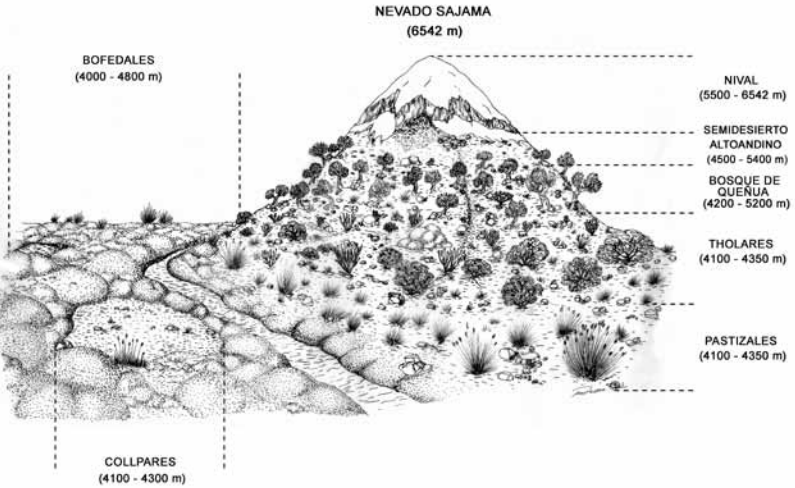


Figura 5. Perfil de vegetación del Parque Nacional Sajama (Dibujo: Arely Palabral).

Semidesierto rocoso altoandino. Ubicado por debajo de las nieves y glaciares permanentes, el semidesierto rocoso altoandino posee grandes extensiones rocosas y pedregosas, sitios arenosos y microhábitats de suelos con textura arcillosa. La vegetación es escasa; distribuida de forma dispersa, se encuentran algunos cojines de *Azorella compacta*, así como árboles pequeños y arbustos enanos de *Polylepis tarapacana*. Protegidas por las rocas crecen hierbas perennes como *Valeriana nivalis*, *Draba discoidea*, *Bartsia elongata* y *Descurainia depressa*. En suelos arcillosos, cerca de las lenguas de los glaciares, se encuentra gramíneas como *Anthochloa lepidula* y *Dielsiochloa floribunda*. Mientras que en los lugares arenosos o con piedras finas está el arbusto *Senecio adenophyllus* y algunas rosetas y hierbas como *Nototriche turritella*, *Xenophyllum poposum* y *X. lycopodioides*.



Figura 6. Semidesierto rocoso altoandino cerca del glaciar Sajama.

Queñuales. Bosques abiertos y achaparrados de queñua (*Polylepis tarapacana*), distribuidos entre 4.200 y 4.800 m, con algunos individuos que llegan hasta 5.200 m. Se encuentran distribuidos principalmente alrededor del nevado Sajama formando un cinturón discontinuo, aunque los bosques también están presentes en las laderas rocosas de algunos cerros adyacentes. Otras especies de flora presentes son *Azorella compacta*, *Deyeuxia cabreræ*, *D. brevifolia*, *Tunilla soehrensii*, *Parastrephia quadrangularis*, *Chersodoma jodopappa*, *Senecio puchii* y *Perezia purpurata*. Ocasionalmente se observa el arbusto aromático *Diplostephium cinereum* y el arbusto resinoso *Baccharis genistelloides* así como la vistosa trepadora *Mutisia lanigera*.



Figura 7. Queñuales formando un anillo alrededor del Nevado Sajama.

Tholares. Matorrales dominados por arbustos resinosos de diferentes especies. Se encuentran cerca del pie de los cerros y en las extensas planicies menos alteradas, entre 4.000 y 4.500 m. Están distribuidos en suelos arenosos y planicies bien drenadas. Las especies dominantes incluyen *Parastrephia lepidophylla*, *P. lucida* y *Baccharis tola*. Además, se encuentran diferentes hierbas que crecen protegidas entre los arbustos como *Lucilicline subspicata*, *Hypochaeris eremophila* y *Descurainia athroocarpa*, así como gramíneas altas de *Poa buchtienii* y la pequeña anual *Muhlenbergia peruviana*. En áreas con pastoreo intensivo y degradados, los tholares han sido reemplazados por matas de *Festuca orthophylla* y cojines en placa suaves de *Pycnophyllum tetrastichum*.

21



Figura 8. Tholares de *Parastrephia lepidophylla* en la llanura de Sajama

Pajonales. Pastizales caracterizados por la dominancia de gramíneas, especialmente *Festuca orthophylla*. Esta formación se encuentra ubicada

entre tholares y bofedales, desde 4.100 hasta 4.350 m. Protegidos por *F. orthophylla*, crecen numerosas hierbas anuales y perennes como *Gnaphalium lacteum*, *Lucilicline subspicata*, *Senecio scorzonerifolius*. Mientras que entre las matas (tussocks) de *Festuca* se ven esporádicamente rosetas de *Calycera pulvinata*, *Nototriche turritella*, *Gomphrena meyeniana* y *Geranium sessiflorum*. En sitios abiertos se observa casualmente el cactus *Cumulopuntia boliviana*. En los lugares con suelos ricos en nitrógeno, especialmente aquéllos donde se acumula bosta de camélidos, crecen hierbas anuales de *Solanum acaule*, *Mancoa hispida*, *Tarasa tenella* y la hierba perenne *Jaborosa squarrosa*.



Figura 9. Pajonales de *Festuca orthophylla*

Bofedales. De acuerdo a la disponibilidad del agua, se diferencia dos tipos de bofedales. Los bofedales más extensos están ubicados en las grandes depresiones cerca de los ríos y riachuelos entre 3.950 y 4.300 m, y en los valles interglaciares, entre 4.500 y 4.800 m. También existen pequeños bofedales alrededor de los manantiales. Son ecosistemas particularmente vulnerables por el sobrepastoreo y cambio climático.

Bofedales permanentemente húmedos. Se encuentran en valles glaciares, en las faldas del Sajama y al borde y riberas de arroyos, ríos y lagunas. Esta formación se ve especialmente en planicies de inundación de la llanura de pie del Sajama. Los suelos son húmicos con gran cantidad de materia orgánica, formando esencialmente una turbera de alta montaña. La vegetación predominante está constituida por cojines de las juncáceas *Oxychloe andina*, *Distichia muscoides* y *Plantago tubulosa*. Entre los cojines también crecen varias plantas pequeñas como *Werneria pygmaea*, *Gentiana sedifolia* y *Phylloscirpus boliviensis*. Al borde de los ojos de agua se encuentran *Deyeuxia chrysantha* y *D. spicigera*.

Bofedales temporalmente húmedos. Se diferencian de los bofedales permanentemente húmedos porque durante la época seca pierden agua, produciendo la descomposición de los cojines y salinización del suelo y porque están asociados a collpares. Las especies dominantes son *Oxychloe andina* y *Plantago tubulosa* y en menor cantidad *Distichia muscoides*, también se encuentran *Baccharis acaulis* y *Deyeuxia rigescens*.



Figura 10. Bofedales permanentemente húmedos (arriba) y temporalmente secos (abajo).

Collpares. Son planicies vecinas a los bofedales, con inclinaciones leves y suelos salinos, distribuidos entre 3.950 y 4.200 m. La vegetación predominante está caracterizada por *Sarcocornia pulvinata*, *Frankenia triandra*, *Atriplex nitrophiloides*, *Baccharis acaulis* y *Distichlis humilis*.



24

Figura 11. Collpares.

Cuerpos de agua permanentes. Las lagunas, ríos y arroyos poseen una rica diversidad de plantas acuáticas. En todos estos cuerpos de agua se encuentran especies como *Elodea potamogeton*, *Myriophyllum quitense*, *Stuckenia pectinata* (antes *Potamogeton pectinatus*) y *Ranunculus trichophyllus*. En las aguas termales dominan algas microscópicas verdes (Chlorophytas), rojas (Rhodophytas) y verde-azules (Cyanophytas), mientras que en los lugares donde se mezclan el agua fría con la caliente, flotan *Lemna gibba* y *Azolla filiculoides*.



Figura 12. Cuerpos de agua: laguna Huaña Kota (arriba) y río Sajama (abajo)

Fauna

Las especies de fauna son características de la puna. Hay dos especies nativas de peces, el burruchoyalla (*Orestias* sp. grupo *agassii*) y el suche (*Trichomycterus* sp.) que habitan los cuerpos de agua de la zona. Entre los anfibios se encuentran los sapos (jamp'atu) *Pleurodema marmorata* y *Telmatobius marmoratus* y entre los reptiles las lagartijas (jararankhu) *Liolaemus signifer*, *L. alticolor*, *Velosaura jamesi* y la serpiente (katari) *Tachymenis peruviana* (PNS 1997).

Concerniente a la avifauna, se han registrado 71 especies de aves (PNS 1997). Entre las especies amenazadas se encuentran el suri (*Pterocnemia pennata*) y el flamenco andino o parina (*Phoenicoparrus andinus*). Se conoce en total 27 especies de mamíferos, de los cuales el quirquincho (*ChaetophRACTUS nationi*), la taruca (*Hippocamelus antisensis*), el titi (*Leopardus jacobita*) y el puma (*Puma concolor*) se encuentran en peligro. Mientras que la vicuña

(*Vicugna vicugna*), la vizcacha (*Lagidium viscacia*), el zorro andino (*Pseudalopex culpaeus*), el hurón (*Galictis cuja*) y el zorrino (*Conepatus chinga*) son especies muy comunes en la zona (PNS 1997, Yensen & Tarifa 1993, 2002).

LAS COMUNIDADES Y LOS USOS LOCALES DE LAS PLANTAS

26 Lapoblación del Parque Nacional Sajama es de origen Aymara, relacionada con la cultura pre-hispanica de las Karangas. Hay cinco comunidades en el Parque: Caripe, Lagunas, Manasaya, Papelpampa y Sajama. La mayoría de los habitantes viven en los poblados mayores Caripe, Lagunas y Sajama. Las familias se encuentran distribuidas alrededor de pequeñas estancias, las que albergan entre 3 y 5 familias. En 2001, la población permanente era de 1.654 personas, que conformaban alrededor de 357 familias (Espinoza 2001). La población continúa practicando tradicionalmente el pastoreo de camélidos (llamas y alpacas) para su subsistencia o como apoyo económico. La cría de camélidos es tradicional, especializada y extensiva puesto que el 83% del territorio es utilizado para esta práctica (Ribera & Liberman 2006). En el área protegida se tiene aproximadamente 50,000 animales domésticos, 49% llamas, 43% alpacas y 8% ovejas (MAPZA 2001, Yager 2009), ocasionalmente se encuentran burros y vacas. Las alpacas son criadas principalmente por su lana que alcanza buenos precios, mientras que las llamas se venden por su carne y en menor proporción por su lana. Los camélidos y ovejas son además un medio de ahorro.

Como actividades paralelas al pastoreo, muchos habitantes locales trabajan en turismo, elaboración de artesanías, y transporte. Actualmente casi no se practica la agricultura debido a la elevación y la alta frecuencia de heladas durante todo el año, aunque es importante mencionar que se cuenta con testimonios locales que indican que anteriormente cultivaba papa en pequeña escala décadas atrás (Yager 2009). En una pequeña parte del cantón Cosapa, dentro de la zona de amortiguación, específicamente en el valle del río Esquillani, se produce papa amarga y los pseudocereales andinos, cañahua y quinua en pequeña escala (Ribera & Liberman 2006). Al presente, otros productos alimenticios, como tubérculos y vegetales, son obtenidos de los mercados de Tambo Quemado, Curahuara de Carangas y Patacamaya. En el pasado caravanas de llamas se dirigían desde cada comunidad hasta los valles del norte chileno para intercambiar bienes de consumo, pero desde que se incrementó el resguardo en la frontera (incluyendo el minado de la frontera) y la construcción de la carretera Patacamaya-Tambo Quemado, esta práctica tradicional ha cesado completamente.

Actualmente, uno de los programas de conservación más importantes en el área protegida es el aprovechamiento sostenible de la fibra de vicuña (Ribera & Liberman 2006). En el pasado, las poblaciones de vicuñas fueron fuertemente afectadas por la caza furtiva para la obtención de lana y pieles. La caza furtiva produjo la dramática reducción de las poblaciones en toda la región andina. La veda de caza durante los últimos 20 años impuso fuertes medidas para prohibir la caza y regular la posesión y el comercio ilegal de la piel y lana, permitiendo la recuperación de las poblaciones. En el PNS las medidas de protección permitieron el incremento de la población desde 500 individuos en 1994 hasta más de 5000 vicuñas en el presente. El crecimiento de las poblaciones permitió instaurar un programa de aprovechamiento sostenible de la fibra, llevado a cabo por el SERNAP (Servicio Nacional de Áreas Protegidas), MAPZA y las comunidades campesinas. La estructura del programa permite un evento de esquila cada año, en el cual los individuos adultos (excluyendo hembras gestantes) son esquilados. Desde 2007, con el apoyo de la DGB (Dirección General de Biodiversidad), la fibra ha sido comercializada a empresas internacionales para la producción de textiles y ropa de moda. Los beneficiarios directos del programa han sido las comunidades que continúan apoyando el programa.

Los pobladores locales o comunarios que viven en el parque tienen un gran conocimiento sobre su medio ambiente, que manejan e interactúan diariamente. Este conocimiento se aplica regularmente en el amplio uso de la vegetación local para satisfacer sus necesidades básicas y culturales, incluyendo medicina, combustible, construcción y alimento. Por supuesto, uno de los usos más importantes de la vegetación local es el forraje, que sirve como base nutritiva para la ganadería, pedestal para la producción local durante muchas generaciones. La zona de vegetación más importante para la producción pastoril comprende los bofedales, que proveen forraje altamente nutritivo y palatable durante todo el año.

En esta guía se identifican los nombres y usos locales más comunes de la vegetación en el PNS. Esta información ha sido colectada durante muchos años de investigación en el área; incluye entrevistas y trabajo de campo con la gente local. En Septiembre de 2009 se organizó un taller con la participación de las comunidades para nombrar, confirmar, revisar, y discutir los nombres vernaculares y usos de las plantas. En este taller, participaron más de treinta personas locales quienes apoyaron con la identificación y descripción de más de cien plantas locales (Figura 12).



Figura 12. Participantes del taller “Uso de las Plantas del Parque Nacional Sajama”, septiembre 2009.

Se identificó nueve formas de uso de la vegetación: alimenticio, ceremonial, combustible, construcción, cosmético, forrajero, medicinal, tintorero, y como detergente para lavar ropa y lana. Esta guía se enfoca en listar los usos básicos de las plantas. Se considera que la variedad y complejidad de los usos de las plantas amerita otro libro, destinado específicamente a la tarea de documentación. Uno de los usos más comunes es el medicinal, alrededor de 40 plantas son utilizadas para este propósito. Algunas plantas son consumidas diariamente como mate puesto que tienen propiedades medicinales, como es el caso de la lampaya (*Lampaya castellani*), poposa (*Xenophyllum poposum*), quimsa kuchu (*Baccharis genistelloides*), mariestampa (*Fabiana densa*) y chachacoma (*Senecio nutans*). Las plantas locales son también utilizadas para curar diferentes enfermedades, que incluyen desde las más comunes como el resfrío, sorochi o mal de altura, indigestión y fiebre, hasta los males más graves como la diabetes, infecciones, quemaduras y luxaciones. Algunas plantas también son utilizadas para curar al ganado como la supu thola (*Parastrephia lepidophylla*), que cura la fiebre, mientras que una mezcla de diferentes plantas son utilizadas para desparasitar y curar la sarna. El único árbol del área, la queñua (*Polylepis tarapacana*), la yareta (*Azorella compacta*), y arbustos pequeños (*Baccharis tola*, *Parastrephia lepidophylla* y *P. lucida*) son colectados como combustible, particularmente para calefacción y cocción de alimentos. Varias plantas, incluyendo árboles, arbustos y gramíneas son utilizadas para la construcción de casas, techos, corrales y refugios. Algunos cojines se usan para lavar lana y ropa (especies de *Pycnophyllum*) y teñir lana (*Polylepis tarapacana* y *Lampaya castellani*). Finalmente, existen plantas especialmente empleadas en ceremonias, aunque son muy raras en la zona (*Diplostephium cinereum* y *Xenophyllum rosenii*). En Tabla 1 se detalla los usos identificados por los comunarios en el Parque Nacional Sajama. En algunos casos se incluye sólo el nombre local porque hasta la fecha no se cuenta con suficiente información para poder identificar el nombre científico. Se incluye esta información porque se considera que es importante identificar vacíos de información.

Tabla 1. Lista de nombres locales y usos económicos de las plantas presentes en el Parque Nacional Sajama

Nombre común	Nombre científico	Alimenticia	Ceremonial	Combustible	Construcción	Cosmética	Ferretería	Medicinal	Tintorería o artesanal	Otros usos domésticos
Ayvana, jalkana	<i>Xenophyllum hypopodioides</i>							X		
Alpach'i (c'isi de alpaca)	<i>Plantago tubulosa</i>						X			
Añawaca, añahualla	<i>Adesmia spinosissima</i>						X			
Añakapu (huella de perro)	<i>Calyceya pulevinaea</i>									
Anuski	<i>Hypochaeris cf. arenophila</i>									
Aporama	<i>Jaborosa squamosa</i>									
Ayumpi	<i>Tinilla schrenkii</i>									
Berro, okorono	<i>Mimulus gubatus</i>	X						X		
Cebadilla	<i>Depressaria</i> spp., <i>Polygogon intermedium</i>						X			
Chachacoma	<i>Senecio nutans</i> (s.l.)							X		
Chiji	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>						X			
Chiki-chiki, chiquichiqui	<i>Psoralea</i> spp.					X	X			X
Ch'illana	<i>Depressaria rigescens</i>						X			
Chinchiroama	<i>Mutisia acuminata</i> , <i>M. lanigera</i>							X		
Chopietema, chachacoma hembra	<i>Senecio</i> spp.							X		
Ch'iwach'uch	<i>Senecio neeanus</i>							X		
Chitino	<i>Solanum acule</i>									
Chukapaco	<i>Leucheria cf. lanceifolia</i>							X		
Chugtiana	<i>Valeriana cf. petersenii</i> , <i>V. nitida</i>							X		
Cocharpasso	<i>Ranunculus trichophyllus</i>									
Cola de caballo	<i>Ephedra vulpessis</i>							X		
Colcha	<i>Por confirmari</i>									

Nombre común	Nombre científico	Alimenticia	Ceremonial	Combustible	Construcción	Cosmética	Forradera	Medicinal	Tintorera o artesanal	Otros usos domésticos
Colpa	<i>Por confirmar</i>					X	X	X		
Cucharilla	<i>Ranunculus imflons</i>							X		
Carbanzo	<i>Astragalus spp.</i>							X		
Hogski	<i>Por confirmar</i>									
Hueyila, pachuaylla	<i>Dryasia spp.</i>						X			
Huiso	<i>Raíces de plantas en bófalas</i>	X								
Iru ichu, paja brava	<i>Festuca orthophylla</i>						X			
Itapallo hembra	<i>Lyrica echinata</i>							X		
Itapallo macho, itapulla, itapulli	<i>Catiophora andina, C. rosulata</i>							X	X	
Jankijanki	<i>Janelia minima, Frankenia triandra, uernenta anetoides, Sarcocoma paluinata</i>						X	X		
Jarilla	<i>Baccharis alpina</i>							X		
Jero, chachacoma	<i>Senecio dryophyllus</i>									
Jasaso, poposa	<i>Xenophyllum poposa</i>							X		
Jophonko	<i>cf. Callitriche</i>									
K'achu	<i>Dryasia brevifolia o Dryasia bestianisata</i>						X			
Kachu poco	<i>Distichia muscoides</i>						X			
Kachuchi	<i>Por confirmar</i>									
K'ani k'ani	<i>Senecio scorzonifolius</i>						X			
Kanchitola	<i>Por confirmar</i>									
Kani ichu	<i>Por confirmar</i>						X			
K'ata, kachuk'ata	<i>Por confirmar</i>							X		
Kanchi	<i>Suaeda?</i>						X			
Kaylla	<i>Tetraglochin cristatum</i>						X	X		

Kemallo	Por confirmar								X			
K'ene	Poaceae											
K'evri pasto	Werneria heteroloba											
K'oa	Diplazephium chinereum			X							X	
K'oa thola	Rauanastrepia lucida			X							X	
K'oshi chinca	Lilaeopsis macdoniana											
Kona	Tanusa tenella							X				
Lako	Por confirmar										X	
Lampogya	Lampogya castellani										X	
Lichi pitillo	Por confirmar								X			
Lima	Myriophyllum quitense, Zamichellia andina											
Llapa	cf. Muhlenbergia peruviana											
Llophla, cochapayso	Nostoc			X								
Manansela	Leucosticne cf. santamisa o Peruvia spp.										X	
Maña	Por confirmar										X	
Mutu mutzu	Por confirmar											
Naka thola	Baccharis tola						X					
Orko jaco (paco macho)	Oxychloe andina								X			
Paco teco	Frito de O. andina						X					
P'orke	Dryenia curvula									X		
Pulli, unas del campo	Cumalopuntia boliviana						X				X	
Puna puna	Werneria cf. rosei			X							X	
Q'ela	Lupinus chilensis											
Quenusa, keru, silpi (cortezo)	Poblyepis tanpacama			X				X				X
Quimsa hacha	Baccharis genistelloides										X	
Sayrisayri, sarr del altiplano	cf. Conyza deserticola										X	

Nombre común	Nombre científico	Alimenticia	Ceremonial	Combustible	Construcción	Cosmética	Forradera	Medicinal	Tintorería o artesanal	Otros usos domésticos
S'iki	<i>Hypochoeris</i> spp.	X						X		
Sikallawichu	<i>Stipa</i> cf. <i>ichu</i>									
Sikoya, Sikalla	cf. <i>Stipa leptocaulis</i>						X			
Silla silla	<i>Lachemilla pinnata</i>	X					X	X		
Sosa sosa	<i>Despectia chrysantha</i>									
Sutico, anis anis	cf. <i>Tagetes multiflora</i>									
Supa thola	<i>Panastrephtia leptodiphylla</i>			X				X		
Tava thola, manestampa	<i>Fabiana densa</i>							X		
Tek'eruma	<i>Jabonosa squarrosa</i>									
Titona	<i>Schoenoplectus californicus, Juncus arcticus</i>								X	
Tiaka pitillo	Por confirmar									
Tiama tulna	Por confirmar									
Tiaka tuelca	Por confirmar									
Uma thola	<i>Panastrephtia lucida</i>							X		
Visacha thola	<i>Chersodoma jodopappa</i>	X						X		
Waca s'iki	<i>Hypochoeris meyeniana</i>						X			
Wana s'iki, huaytasiki	<i>Hypochoeris</i> sp.	X					X			
Wari coca	<i>Gomphrena meyeniana</i>									
Wari janchu	<i>Nototriche puberulenta</i>									
Wari inuñu	<i>Nototriche tarinetella</i>						X			
Willatica, uarania	<i>Genatium sessiliflorum</i>									
Wina uira	<i>Gnaphalium</i> spp., <i>Senecio necans</i>							X		
Yabada	cf. <i>Bromus</i> sp.									
Yareta	<i>Azorella compacta</i>			X				X		

Árboles





Polylepis tarapacana Phil.

Rosaceae

35

Queñua (Sajama), keru (Sajama), silpi (corteza, Sajama)

Árbol de 1-3,5 m de alto, o arbusto pequeño, entre 0,5-1 m de alto; siempreverde, Corteza café-rojiza en láminas que se desprende fácilmente. Hojas compuestas por 3 folíolos coriáceos. La inflorescencia sale entre las vainas estipulares, 1-2 flores pequeñas e incoloras de 0,4-0,8 cm de diámetro. Fruto aquenio con una semilla.

Hábitat: 4200 - 5200 m. Cerros y laderas volcánicas, rocosas. Árbol conocido mundialmente por distribución hasta altas elevaciones.

Floración: Oct - Nov

Valor socioeconómico: Combustible, construcción, medicinal, ornamental y tinte.

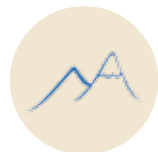
Estado de conservación: EN

Distribución: Desde Perú hasta Chile. Único árbol de la región y del Parque Nacional Sajama.

Sinónimos: *Polylepis tarapacana* var. *multisquama* Bitter, *Polylepis tarapacana* var. *sajamensis* Bitter, *Polylepis tarapacana* var. *brevifilamentosa* Bitter, *Polylepis tarapacana* var. *pycnolopha* Bitter.



Bosques de queñua



Ladera



Roquedal

Arbustos







Adesmia spinosissima Meyen ex Vogel
Fabaceae - Papilionoideae

39

Añawaya (Sajama)

Arbusto espinoso, entre 0,6 - 1,6 m de alto. Ramas con espinas en ángulos rectos. Hojas pecioladas, pinnadas, tomentosas, muy pequeñas, aprox. 0,5 cm de largo, verde-plomizas. Flores solitarias, zigomorfas, pequeñas, axilares, 4 - 6 mm de largo, hermafroditas; cáliz gamosépalo con abundante pilosidad, pentadentado; corola amarilla naranja con líneas negras en el margen y café en el centro, 10 estambres, ovario supero, alargado. Fruto legumbre cubierto por abundantes tricomas.

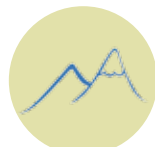
Hábitat: 4100 - 4500 m. Laderas pedregosas, tholares y pastizales.

Floración: Oct - Feb

Valor socioeconómico: Forraje y combustible.

Distribución: Desde Perú hasta Chile y Argentina.

Especies similares: *Senecio spinosus* DC., *Tetraglochin cristatum* (Britton) Rothm.



Ladera



Tholar



Baccharis genistelloides (Lam.) Pers. subsp. *genistelloides*
Asteraceae

40

Quimsa kuchu (Sajama)

Arbusto, leñoso, de 15 - 30 cm de alto. Tallos erectos, triangulares, con tres segmentos alados, de sabor amargo. Numerosos capítulos sésiles, blanquecinos, dispuestos a lo largo de los tallos, mide hasta 7 mm de diámetro. Flores numerosas y blancas.

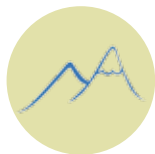
Hábitat: 4100 - 4500 m. Laderas protegidas y roquedales. Rara.

Floración: Sep

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Colombia hasta el norte de Chile.

Sinónimo: *Conyza genistelloides* Lam.



Laderas



Roquedal



Baccharis tola Phil.
Asteraceae

Ñaka thola (Sajama), tolita

Arbusto aromático y resinoso, de 40 - 120 cm de alto. Hojas sésiles, oblanceoladas-espuladas, frecuentemente con 1 - 2 dientes por lado. Flores en capítulo, ubicadas en las axilas de las hojas y en el extremo de las ramas. Inflorescencia dioica, donde los sexos están separados en distintas plantas.

En Sajama existen tres variedades (Müllefr 2006):

B. tola var. *tola* Phil. con tallos terminando en capítulos solitarios.

B. tola var. *chrysophylla* (F.H. Hellwig) Joch. Müller con capítulos en las axilas de las hojas, menores a 1 cm de largo, densas, tallo “escamoso”.

B. tola var. *incarum* (Wedd.) Joch. Müller con capítulos en las axilas, hojas mayores a 1 cm de largo, más distantes y tallo no “escamoso”.

Hábitat: 4000 - 4800 m. Bosque de queñua, tholares y tholares-pastizales.

Floración: Sep - Nov

Valor socioeconómico: Cosmético, combustible, forraje y medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Baccharis incarum* Wedd.

41



Bosques de queñua



Tholar



Chersodoma jodopappa (Sch. Bip.) Cabrera

Asteraceae

42

Viscacha thola (Sajama), oke thola

Arbusto dioico de 0,2 - 0,6 m de alto. Ramas y hojas blanquecinas algo tomentosas. Hojas alternas, densas, con borde entero o dentado, elíptico-lanceoladas, agudas, de 5-20 mm de largo x 1,5 -5 mm de diámetro. Capitulo discoideo, solitario en el ápice de las ramitas cortas, cortamente pedunculado. Flores dioicas y amarillentas.

Hábitat: 4000 - 4700 m. Bosque de queñua, tholares y laderas rocosas expuestas.

Floración: Feb - Abr

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

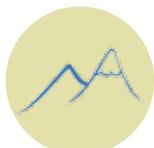
Sinónimo: *Senecio jodopappus* Sch. Bip.



Bosque de queñua



Tholar



Ladera



Diplostephium cinereum Cuatrec.

Asteraceae

43

K'oa (Sajama), koba, koya hembra

Arbusto raro, con tallos erectos cubiertos en la base con hojas muertas y tallos florales que nacen de las puntas de las ramas. Hojas muy resinosas, lineales, aromáticas. Flores liguladas y blancas.

Hábitat: 4000 - 4750 m. Bosque de queñua, laderas y quebradas rocosas.

Floración: Ago - Sep

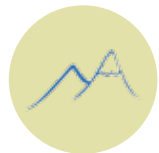
Valor socioeconómico: Ceremonial.

EC: DD, posiblemente vulnerable por sobreexplotación en Sajama.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.



Bosque de queñua



Laderas



Ephedra rupestris Benth.
Ephedraceae

44

Cola de caballo (Sajama)

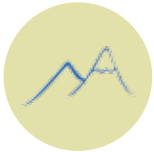
Arbusto enano, prostrado con tallos verdes y curvados al ras del suelo. Tallos segmentados, con hojas en forma de escamas opuestas, muy pequeñas. Estróbilos femeninos con 4 - 6 pares de brácteas soldadas hasta la mitad. Frutos globosos y rojos.

Hábitat: 4100 - 4500 m. Laderas abiertas y pedregosas.

Fructificación: Mar

Valor socioeconómico: Alimenticio y medicinal.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.



Ladera

Sinónimos: *Ephedra americana* var. *rupestris* (Benth.) Stapf, *Ephedra andina* var. *humilis* (Wedd.) Parl., *Ephedra humilis* Wedd.



Fabiana densa Remy
Solanaceae

45

Tara thola (Sajama), mariestampa (Sajama)

Arbusto compacto, resinoso, aromático, de 30-50 cm de alto. Tallo con corteza rugosa; ramas erectas, delgadas, pulverulentas. Hojas inconspicuas, caducas, alternas, sésiles, delgadamente lineares, 2 - 3 cm de largo. Flores con cáliz tubular-campanulado, segmentos lanceolados-lineares; corola verde-olivácea. Fruto cápsula ovoide.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Planicies y laderas arenosas.

Floración: Nov - Ene

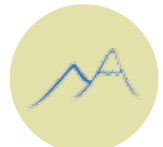
Valor socioeconómico: Combustible y medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Fabiana clarenii* Dammer



Planicie



Ladera



Lampaya castellani Moldenke

Verbenaceae

46

Lampaya (Sajama)

Arbusto perenne, hasta 0,8 m de alto, ramificado desde la base con ramas extendidas hacia los costados. Hojas simples, opuestas, gruesas, ovales o elípticas. Flores hermafroditas, tubulares, blancas o violetas, dispuestas en las axilas de las hojas y apicalmente en las ramas. Frutos carnosos que se dividen en 4 cuando están maduros.

Hábitat: 4000 - 4300 m. Planta pionera en arenales, dunas y promontorios de arena suelta.

Floración: Mar - Abr, Nov

Valor socioeconómico: Combustible, forraje, medicinal y tinte.

Distribución: Bolivia y Argentina. No se encuentra en el PNS, presente en el área de amortiguamiento (Cosapa).



Planicie



Mutisia acuminata Ruiz & Pav.

Asteraceae

Chinchircoma (Sajama), pinawa, copihue

47

Arbusto raro en Sajama, erecto, glabro, verde oscuro, 1 m de alto. Hojas pinnaticompuestas con raquis glabro, lineal y foliolos de 7 - 12 pares, terminadas en zarcillos trifidos. Capítulos solitarios, largamente pedunculados. Involucro cilíndrico de 30 - 40 mm de largo x 8 - 12 mm de diámetro. Flores dimorfas, marginales rojo intenso o anaranjado, tubo de 40 mm de largo y ligula ampliamente elíptica, flores del disco hermafroditas, bilabiadas anaranjadas o pardas.

Hábitat: 4000 - 4200 m. Bosques de queñua, tholares, suelos volcánicos y arenosos y quebradas.

Floración: Feb - Mar

Estado de conservación: DD

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.



Bosques de queñua



Tholar



Mutisia lanigera Wedd.

Asteraceae

48

Chinchircoma (Sajama)

Trepadora. Hojas con borde pinnatisecto de 5 - 5,5 x 7 cm, con zarcillo en el ápice de las hojas. Capítulo solitario con brácteas pubescentes en la base; involucro cilíndrico, flores rojo-purpureo. Presente como trepadora en árboles de queñua y/o arbustos de gran tamaño.

Hábitat: 4.200 - 4.300. Bosques de queñua

Floración: Sep - Nov.

Valor socioeconómico: Ceremonial y medicinal.

Distribución: Bolivia



Bosque de queñua



Mutisia ledifolia Decne. ex Wedd.

Asteraceae

Chinchircoma (Sajama), quinchamale, oqetula, kaputula

49

Arbusto de hasta 1,2 m de alto, ramoso. Ramas viejas con corteza parda oscura, glabras, ramas nuevas castaño claro, laxas, algo tomentosas. Hojas sin zarcillos, coriáceas, alternas, sésiles, enteras, lineales, espinosas en el ápice, brillantes en el haz, densamente tomentosas en el envés. Capítulos pequeños, solitarios, sésiles en los extremos de los tallos. Flores dimorfas, 6 marginales con lígulas blancas en la cara superior, rosada o liliácea en la inferior. Flores del disco amarillas y bilabiadas.

Hábitat: 4000 - 4400 m. Bosques de queñua y quebradas.

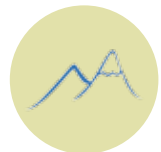
Floración: Feb - Mar

Valor socioeconómico: Medicinal (animales).

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.



Bosque de queñua



Ladera



Parastrephia lepidophylla (Wedd.) Cabrera

Asteraceae

50

Supu thola (Sajama), siput'ola, suput'ula

Arbusto resinoso, numerosos tallos delgados, hasta 1,5 m de alto. Raíces profundas, ramificadas. Múltiples ramas erectas, cortas, con hojas dispuestas en espiral, apretadas en forma de escamas, sésiles, pequeñas, compactas, 1 - 1,5 mm de ancho, con pelos blanquecinos pequeños en la parte central. Cabezuelas solitarias en los ápices de las ramitas, sésiles. Flores amarillas. Fruto aquenio velludo.

Hábitat: 3950 - 4300 m. Bosque de queñua, tholares; suelos arenosos con napa freática alta.

Floración: Sep - Ene

Valor socioeconómico: Combustible, ceremonial, forraje, medicinal y tinte.

EC: VU

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Bosque de queñua



Tholar



Parastrephia quadrangularis (Meyen) Cabrera

Asteraceae

Supu thola (Sajama)

Arbusto resinoso hasta 50 cm de alto. Tallos angulosos. Hojas escamosas, adpresas al tallo, 2 - 2,5 mm de ancho. A diferencia de *P. lepidophylla* es un arbusto rastrero o erecto y de ramas más gruesas. Cabezuelas sésiles, solitarias, discoideas, situadas en el extremo de las ramas. Flores naranjadas, centrales tubulosas y marginales filiformes.

Hábitat: 4050 - 4600 m. Roquedales y tholares

Floración: Sep - Ene

Valor socioeconómico: Combustible, forraje

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

51



Roquedal



Tholar



Parastrephia lucida (Meyen) Cabrera

Asteraceae

52

K'oa thola (Sajama), chekatola (de altura), yacu tola, umat'ula

Arbusto resinoso, muy ramificado, hasta de 1 m de alto, ramitas jóvenes, glabras, glandulosas. Hojas curvadas hacia afuera de la rama, enteras, glabras o tomentosas en las nervaduras centrales.

Capítulos solitarios en el extremo de las ramas, cortamente pedunculados; flores amarillo-anaranjadas, flores marginales femeninas, con corola filiforme y flores del disco tubulosas.

Hábitat: 4000 - 4500 m. Bosque de queñua, tholares, laderas protegidas y roquedales.

Floración: Sep - Mar

Valor socioeconómico: Ceremonial, combustible, cosmético, forraje, medicinal y tinte.

Estado de conservación: VU

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Especie similar:

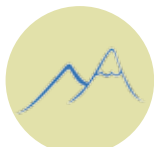
Parastrephia phylicaeformis (Meyen) Cabrera, con ramitas jóvenes densamente tomentosas.



Bosque de queñua



Tholar



Ladera



Senecio adenophyllus Meyen & Walp.

Asteraceae

Thola hedionda, chachakoma de burro

53

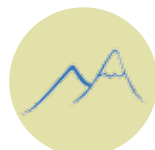
Arbusto con aroma penetrante, algo pegajoso, resinoso, de 15 - 40 cm de alto, verde-grisáceo, muy ramificado, con restos de tallos y hojas secas, densamente glanduloso. Hojas alternas, algo carnosas, dentadas o lobadas en los márgenes. Capitulo 2 - 4 en el extremo del tallo; involucrio acampanado de 7-8 mm de largo x aprox. 10 mm de diámetro; bractéolas del cálculo, lineal-lanceoladas, con una mancha oscura en el ápice, tan largas como el involucrio. Flores amarillas, numerosas, todas hermafroditas con corola tubulosa. Fruto aquenio cilíndrico, densamente pubescente, 2,5 mm de largo.

Hábitat: 4000 - 5000 m. Laderas rocosas, roquedales y tholares-pastizales.

Floración: Feb - Abr

Valor socioeconómico: Medicinal y tinte.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Ladera



Tholar



Senecio nutans Sch. Bip.

Asteraceae

54

Chachacoma hembra (Sajama), choquetana (Sajama), chachakoma

Arbusto fuertemente aromático, glabro, resinoso, verde claro, 25 - 40 cm de alto. Ramas densamente cubiertas por hojas viejas. Hojas alternas aparentemente fasciculadas por crecer con cortas ramas laterales, algo suculentas, glabras, sésiles, de base abrazadora, oblongo-lineales de 2 - 5 mm de largo x 1 - 2 mm de ancho; margen fuertemente dentado y revoluto. Capítulos solitarios en el extremo de las ramitas, colgantes. Brácteas involucrales, entre 8 - 10, con una mancha negra en el dorso del ápice. Flores isomorfas, tubulosas, amarillas o amarillo-rojizas. Forma parte de un grupo de especies de *S. graveolens*, *S.*

psychrophilus, *S. puchii* y *S. trifurcifolius* que necesita más estudio. **Hábitat:** 4000 - 4700 m. Roquedales, bosque de queñua y tholares.

Floración: Abr - Jun, Sep

Valor socioeconómico: Alimenticio, cosmético, forraje y medicinal. Ampliamente utilizado en la región andina.

Estado de conservación: En algunas localidades amenazadas por sobreexplotación.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Bosque de queñua



Roquedal



Tholar



Senecio spinosus DC.
Asteraceae

55

Añawaya (Sajama), kaylla

Arbusto espinoso, ramoso, formando matas más o menos hemisféricas, de 10 - 25 cm de alto. Ramas bifurcadas, rígidas, con espinas. Hojas fasciculadas, pequeñas, lineales o lineal-oblongas, revolutas en el margen, caducas. Capítulos discoides, solitarios o agregados en las axilas de la hoja. Involucro cilíndrico, caliculado, de 5 mm de largo x 3,5 mm de ancho. Bractéolas del calículo oblongas, aguadas, lanuginosas. Flores amarillas, isomorfas, con corola tubulosa.

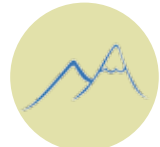
Hábitat: 4200 - 4600 m. Laderas, sitios expuestos a pastoreo intenso y roquedales.

Floración: Sep - Nov

Distribución: Perú y Bolivia.

Especies similares:

Adesmia spinosissima Meyen ex Vogel, *Tetraglochin cristatum* (Britton) Rothm.



Ladera



Roquedal



Tetraglochin cristatum (Britton) Rothm.

Rosaceae

56

Kañlli

Arbusto espinoso, de 20 - 30 cm de altura. Hojas lineales, en verticilos sésiles con bases pilosas. Flores muy pequeñas, rojizas. Pétalos pubescentes en el ápice. Frutos rojos, alados.

Hábitat: 4100 - 4300 m. Planicies, laderas degradadas y rocosas.

Floración: Nov - Ene

Valor socioeconómico: Combustible y medicinal.

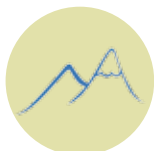
Distribución: Desde Perú hasta Chile y Argentina.

Especies similares:

Adesmia spinosissima Meyen ex Vogel, *Senecio spinosus* DC.



Planicie



Ladera

Cojines

Abombados y Convexos

(Incluye especies de bofedales)







Azorella compacta Phil.
Apiaceae

59

Yareta (Sajama)

Cojín convexo y muy duro, hasta 2 m de diámetro y más de 1 m de alto. Tallos y ramas no visibles, altamente compactados; produce una resina amarillenta que puede encontrarse en la superficie, especialmente durante la época seca. Hojas muy pequeñas, que se observan en la superficie de forma estrellada, imbricada, duras y triangulares de 1 mm de largo x 1 mm de ancho, organizadas en pequeñas rosetas. Flores inconspicuas, amarillas. Fruto esquizocarpo que parece una pequeña bolita sobre el cojín.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Laderas rocosas y bosques de queñua.

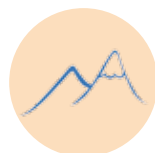
Floración: Sep - Nov

Valor socioeconómico: Ceremonial, combustible, medicinal y tinte.

Estado de conservación: VU

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Azorella columnaris* H. Wolff



Ladera



Bosques de queñua



Roquedal



Cumulopuntia boliviana (Salm-Dyck) F. Ritter
Cactaceae

60

Pulli (Sajama), tunas del campo (Sajama), phusqallo waraqa

Cactus en forma de cojín abombado, denso, hasta 50 cm de alto x 1,5 m de ancho. Varios tallos agrupados, alargados u ovoides, verdes, apicalmente tuberculados, 3,5 - 7 cm de largo. Espinas gruesas, erectas, amarilla-naranjas, 1 - 4 en cada areola, de 2 - 3 cm de largo, redondeadas o comprimidas levemente, con fascículos densos de finas espinas. Flores hermafroditas, solitarias, amarillo-rojizas, 4 cm de largo. Fruto globoso, carnoso, verde, con pequeños gloquidios, sin espinas y con numerosas semillas, grandes y amarillas.

Hábitat: 3950 - 4300 m. Pajonales, tholares, laderas rocosas y secas.

Floración: Sep - Oct

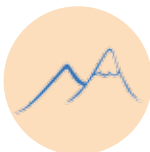
Valor socioeconómico: Alimenticio.

Distribución: Endémica de Bolivia.

Sinónimos: *Opuntia boliviana* Salm-Dyck, *Maihuenopsis boliviana* (Salm-Dyck) Kiesling, *Tephrocactus asplundii* Backeb.



Tholar



Ladera



Pajonal



Distichia muscoides Nees & Meyen
Juncaceae

Kachu paco (Sajama)

Cojín compacto y duro, verde oscuro. Hojas dísticas, imbricadas estrechamente; vainas amplias, de 6 - 8 mm de largo. Flores terminales, bisexuales, la masculina con pedúnculo largo, tépalos lanceolados, agudos, blanquecinos en la base, la flor femenina se encuentra casi oculta entre las brácteas y tiene tépalos similares a los de la flor masculina. Fruto cápsula tricarpelar, 5 mm de largo, pardo-amarillento.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Bofedales.

Floración: Frutos Sep - Nov

Valor socioeconómico: Forraje.

Estado de conservación: Hábitat vulnerable por la destrucción de fuentes de agua y pastoreo de porcinos.

Distribución: Desde Colombia hasta Argentina y Chile.

61



Bofedal



Oxychloe andina Phil.

Juncaceae

62

Ork'o paco (Sajama), paco macho (Sajama), fruto comestible:
paco tuncu (Sajama)

Cojines espinosos y laxos. Hojas filiformes, punzantes. Flores terminales pedunculadas, unisexuales, dioicas o con flores hermafroditas. Fruto cápsula de 6 mm de largo, pardo - rojizo. Semillas ovoides, elipsoides.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Bofedales.

Floración: Sep - Nov

Valor socioeconómico: Alimenticio y forraje.

Estado de conservación: Hábitat vulnerable

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Bofedal

Placas

Cojines planos al ras del suelo

(Incluye especies de bofedales y collpares)







Baccharis alpina Kunth
Asteraceae

Tanta t'ola, t'ula

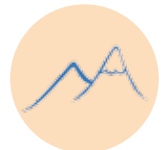
Cojín enano, de 1 - 2 cm de alto. Tallos leñosos, rastreros, tendidos con pequeñas hojas elípticas, enteras o con 1 - 3 dientes a cada lado, ovado espatuladas, algo brillantes, resinosas, 2 - 6 mm de largo y 1,5 - 3,5 mm de ancho, con puntos glanduliformes en el envés. Capítulo solitario, sésil, apical, aparentando cimas con varias series de filarias y numerosas flores.

Hábitat: 4200 - 4500 m. Laderas de cerros, lomas y entre rocas.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Colombia hasta el norte de Argentina y Chile.

65



Ladera



Belloa pickeringii (A. Gray) Sagást. & M.O. Dillon
Asteraceae

66



Tholar



Pajonal

Cojín herbáceo en placa pequeña, de 1,5 - 5 cm de alto x 10 cm de diámetro, compacta, con rizoma vertical. Tallos rastreros, simples. Hojas arrosetadas en la base y más esparcidas en la parte media y apical del tallo, lanosas en ambas caras, obovadas, obtusas, atenuadas en un pseudopeciolo, de 7 - 15 mm de largo x 2 - 4 mm de ancho. Capítulos dispuestos en pseudoespigas. Involucro de 3,5 - 6 mm de largo x 2 - 6 mm de diámetro; filarias castañas o rojizas.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Tholares, suelos recientes con rocas silíceas, pajonales con matas, sobre morrenas y praderas secas.

Floración: Ago -May

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimo: *Lucilia pickeringii* A. Gray



Belloa schultzii (Wedd.) Cabr.

Asteraceae

67

Cojín, herbáceo, perenne, blanco a grisáceo verdoso, tomentoso, forma densos cojines de 2 - 12 cm de diámetro x 1 - 2 cm de alto. Hojas amontonadas en el extremo de las ramas, obovada-espátuladas, glabras o tomentosas. Cabezuelas terminales o axilares entre las hojas superiores. Flores dimorfas, marginales femeninas. Fruto aquenio. Hay variación en la densidad del tomento entre individuos.

Hábitat: 4000 - 4800 m. Laderas rocosas y volcánicas con escasa vegetación.

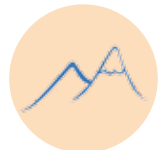
Floración: Oct - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimos: *Belloa argentea* (Wedd.) Cabrera, *Belloa caespitita* (Wedd.) Cabrera

Especie similar:

Mniodes andina (A. Gray) A. Gray, rara en el Sajama, con hojas muy tomentosas, amarillentas, casi cerrándose entre ellas en la parte apical.



Ladera



Roquedal



Frankenia triandra J. Rémy
Frankeniaceae

68

Janki, yaretila

Cojín en placa, duro, sufrutice, a veces levemente convexo, verde gris hasta rojizo, con numerosos tallos, hasta 50 cm de diámetro.

Hojas opuestas, de 1 mm de largo, sin mucrón.

Flores blancas, actinomorfas, con mayormente 3 estambres, a veces sobrepasando la corola. Hábitat: 3950 - 4050 m. Collpares, lugares con afloramientos de sales.

Floración: Ene - Feb

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Anthobryum triandrum* (J. Rémy) M.E. Surgis



Collpar



Junellia minima (Meyen) Moldenke
Verbenaceae

69

Yaretilla (Sajama), janki; Kawra janki (Oruro)

Cojín en placa, duro, leñoso, verde-azulado, con numerosas rosetas en forma de estrella hasta 80 cm de diámetro. Hojas opuestas, pequeñas, densamente imbricadas, lanceoladas, envés con nervio central blanco, mucronadas. Flores celestes o blancas, levemente zigomorfas, con 5 lóbulos obtusos.

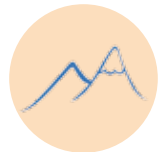
Hábitat: 4000 - 4500 m. Laderas, zonas rocosas y planicies abiertas y secas.

Floración: Oct-Ene

Valor socioeconómico: Medicinal y forraje.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Verbena minima* Meyen



Ladera



Planicie



Plantago tubulosa Decne.

Plantaginaceae

70

Alpach'iki (Sajama), s'iki de alpaca

Cojin en placa densa, dura, formando por numerosas rosetas de 1 - 2 cm de diámetro, en conjunto hasta 2 m de diámetro.

Hojas oblongo-lanceoladas, dentadas, a veces enteras. Flor solitaria, tubular, morada; estambres alargados que sobresalen de la flor. Fruto cápsula, sésil, dehiscente con apertura circumsésil (capuchón), con 4 semillas.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Bofedales.

Floración: Sep - Dic

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.



Bofedal



Pycnophyllum macropetalum Mattf.
Caryophyllaceae

Chiki chiki (Sajama), ayro, yaretilla macho

Cojín en placa, blando, de color verde-amarillento, hasta 15 cm de alto x 50 cm de diámetro. Ramas engrosadas hacia la punta. Hojas densamente organizadas en espiral, cubriendo el tallo; obovadas, conspicuamente comprimidas en la base, 2 - 2,5 mm de largo; brácteas espatuladas, de 4 mm de largo. Flores dioicas en la punta de los tallos, poco aparentes pétalos, 6 mm de largo profundamente bifidos. Fruto cápsula con una sola semilla.

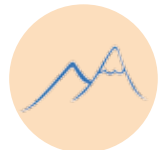
Hábitat: 4000 - 4200 m. Laderas rocosas y bosques de queñua.

Floración: Nov - Ene

Valor socioeconómico: Cosmético, detergente, forraje y medicinal.

Distribución: Desde el Sur de Perú hasta el Norte de Chile y Suroeste de Bolivia.

71



Ladera



Bosques de queñua



Pycnophyllum spathulatum Mattf.

Caryophyllaceae

72

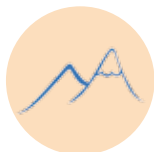
Chiki chiki (Sajama)

Se diferencia por ser un cojín en placa más duro, amarillento, que alcanza hasta 100 cm de diámetro. Hojas espatuladas dispuestas en 4 filas, lustrosas y con margen hialino, con una constricción en la parte baja, callo no vistoso sobre la lámina del mismo color. Pétalos reducidos.

Hábitat: 4500 - 4600 m. Quebradas, laderas con pocos arbustos y bosques de queñua y roquedales.

Floración: Nov - Ene

Distribución: Norte de Chile y Suroeste de Bolivia



Ladera



Bosques de queñua



Roquedales

Especie similar:

Pycnophyllum molle J. Remy, con bracteas obovadas, hojas ovadas hasta semicirculares, sin constricciones, callo vistoso pardo hasta anaranjado sobre la lámina. Pétalos reducidos, de menos 1.5 mm de largo. Raro en el Sajama.



Pycnophyllum tetrastichum Remy
Caryophyllaceae

Chiki chiki (Sajama)

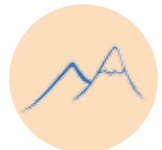
Se diferencia por ser un cojín en placa plano, levemente elevado hasta 80 cm de diámetro, blando, verde claro-grisáceo con tallos cuadrados, 1,5 - 2 mm de diámetro. Hojas parecidas a escamas, opuestas, decusadas hasta imbricadas, no están claramente organizadas en espiral, adelgazadas hacia la punta, sin callo, pétalos ausentes.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Pastizales, laderas rocosas con arbustos y bosques de queñua.

Floración: Nov - Ene

Distribución: Desde el centro de Perú, Oeste de Bolivia y Norte de Chile.

73



Ladera



Bosques de queñua



Sarcocornia pulvinata (R.E. Fr.) A.J. Scott
Chenopodiaceae

74

Janki (Sajama), nuño nuño (Oruro)

Cojín en placa, de hasta 2 cm de alto x 10 - 30 cm de diámetro. Raíz central pivotante profunda. Hojas pequeñas, carnosas, menos de 0,5 cm de largo, opuestas y organizadas alrededor del tallo. Hojas verdes en la base y amarillentas-rojizas en la región apical. Flores dioicas.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Collpares y suelos arcillosos con afloramientos salinos, en la foto con *Baccharis acaulis*.

Floración: Oct

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Salicornia pulvinata* R.E. Fr.



Collpar



Werneria aretioides Wedd.

Asteraceae

Yaretilla, yareta hembra, taksataksa

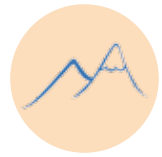
Cojín en placa dura, rara vez abombado, de 15 - 50 cm de diámetro, formado por numerosas rosetas pigmeas rizomatosas. Hojas amontonadas en el extremo de las ramitas, rígidas, espatuladas, coriáceas, 3 - 4 mm largo x 2 - 3 mm ancho. Capítulos pequeños, sésiles, flores dimorfas, marginales con ligulas blancas muy cortas, las del disco tubuloso.

Hábitat: 4000 - 5000 m. Laderas de cerros y espacios abiertos.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

75



Ladera

HIERBAS

En este capítulo se incluye todas las hierbas incluyendo helechos, pastos, gramíneas = Poaceae, ciperáceas = Cyperaceae, iridáceas = Iridaceae, juncáceas = Juncaceae y la gran cantidad de dicotiledóneas que incluyen compuestas = Compositae o Asteraceae y crucíferas = Cruciferae o Brassicaceae, entre otras.

Hierbas Acuáticas







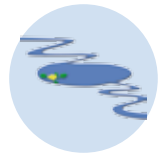
Azolla fliculoides Lam.
Azollaceae

79

Helecho acuático, flotante, de 0,5 - 1,5 cm de diámetro. Hojas de 1-2 mm, lobuladas, escamosas, papilosas con margen hialino, verdes que se tornan rojas en época de reposo. Raíces simples, no fijadas al sustrato. En la fotografía hojas cafés, las hojas verdes son de *Callitriche cf. heteropoda*. y las hojas filiformes son de *Myriophyllum quitense*.

Hábitat: 3950 m. Borde de lagunas y ríos, algunas veces asociada con otras hierbas acuáticas flotantes en forma de lentejas (*Lemna gibba* y *L. minuta*) o con hierbas arraigadas.

Distribución: Cosmopolita.



Lagos y ríos



Elodea potamogeton (Bertero) Espinosa
Hydrocharitaceae

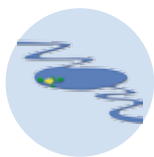
80

Hierba acuática, sumergida, de 10 - 15 cm de largo. Hojas lanceoladas, lineares o elípticas, agudas a obtusas, de 4 - 23 mm de largo x 0,6 - 4,8 mm de ancho, distribuidas en verticilos de tres hojas. Flores blancas en la superficie.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Lagunas, ríos y canales.

Estado de Conservación: DD

Distribución: Desde Ecuador hasta Chile.



Lagos y ríos



Myriophyllum quitense Kunth

Haloragaceae

Lima zarcillo (Sajama)

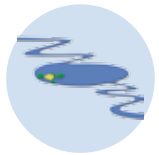
Hierba acuática, sumergida, enmarañada, verde oscura. Hojas sumergidas, filiformes, 3 - 4 por verticilo y hojas aéreas pinnatipartidas hasta enteras; nudos con pequeñas protuberancias, rojizas y brillantes. Flores sin pedicelo, unisexuales o hermafroditas, con dos bractéolas abiertas, ovadas, denticuladas; masculinas con cuatro pétalos que se caen y femeninas sin pétalos.

Hábitat: 3950 m. Lagunas y ríos de cauce lento.

Distribución: Toda Sudamérica, desde Venezuela hasta Argentina, excepto Brasil y Guyanas.

Sinónimo: *Myriophyllum titikakense* Remy

81



Bosque de queñua



Ranunculus trichophyllus Chaix

Ranunculaceae

82

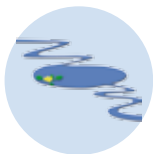
Cocha K'hochi pasto (Sajama)

Planta sumergida, Hojas sumergidas, varias veces divididas, con foliolos filiformes, glabros o pubescentes; hojas apicales flotantes, glabras, reniformes o circulares de 0,5 - 2 cm de ancho, peltadas, 3 - partidas y lobuladas. Flores con 5 sépalos, 5 pétalos y 10 - 15 estambres. Infrutescencia subs esférica.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Lagunas, ojos de agua en bofedales, ríos y canales.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

Valor socioeconómico: Forraje (alpaca).



Lagos y ríos



Bofedal



Stuckenia pectinata (L.) Börner
Potamogetonaceae

Lima

Hierba acuática, sumergida, 50 cm de largo. Tallos ramificados, cilíndricos y subcilíndricos, de hasta 2 mm de ancho, entrenudos de hasta 6 cm de largo. Hojas delgadas, de hasta 14 cm de largo x 0,4 cm de ancho, ápice agudo u obtuso, generalmente apiculados, con canales aeríferos en toda la superficie. Estípulas unidas en la base de la hoja formando una vaina, con los bordes hialinos y una parte libre similar a una lígula. Inflorescencias aéreas en espigas multifloras. Frutos subglobosos, apiculados, de 3 - 4 mm de largo x 2 - 3 mm de ancho.

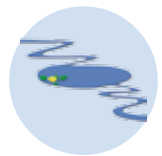
Hábitat: 3950 m. Ríos y arroyos, algunas veces asociada con otras hierbas acuáticas como *Elodea potamogeton* en la fotografía.

Floración: Ago

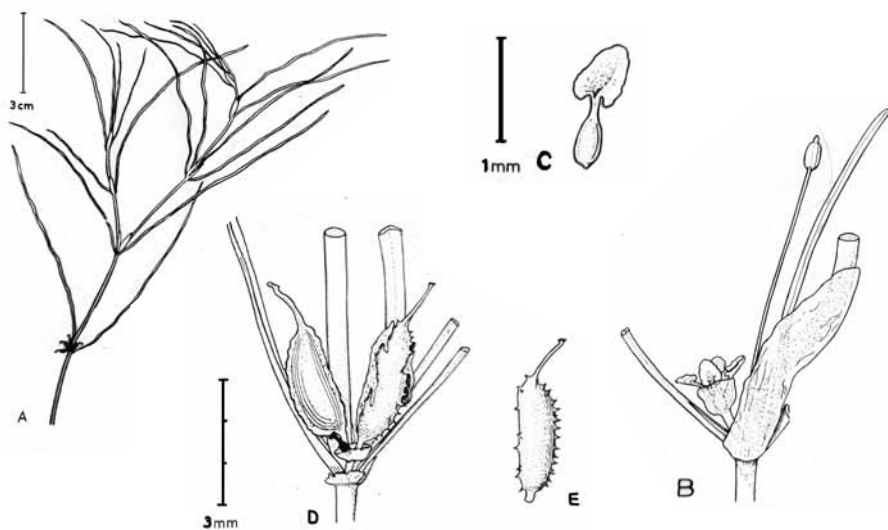
Distribución: América.

Sinónimo: *Potamogeton pectinatus* L.

83



Lagos y ríos



Zannichellia andina Holm-Nielsen & Haynes
Zannichelliaceae

84

Hierba anual acuática, completamente sumergida. Tallos delgados ramificados. Hojas pseudo verticilados de 3, enteras, menos de 1mm de ancho y unos 4,5 cm de largo, con un nervio, punta de la hoja con mucrón. Inflorescencia con un par axilar de flores, sin perianto, flor estaminoida con sólo un estambre, flor pistilada con 4 - 5 carpelos separados. Fruto con endocarpo espinoso, una semilla.

Hábitat: 3950 m rios y arroyos, frecuentemente asociados con otras especies acuáticas.

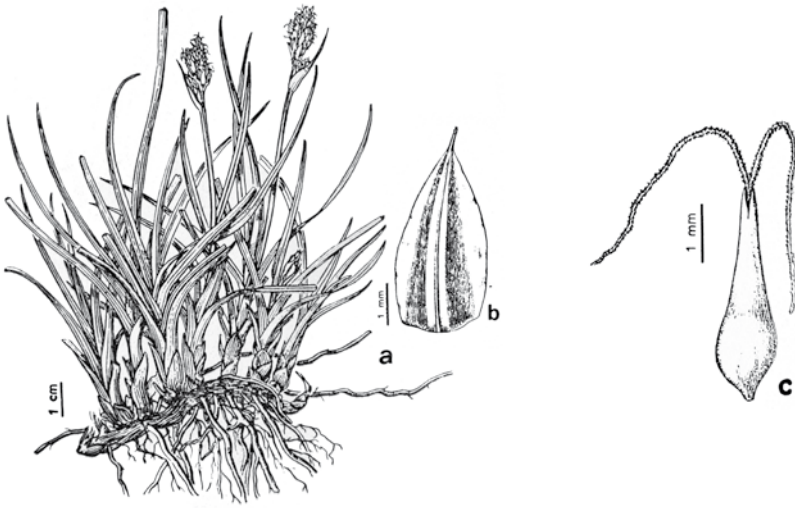
Floración: Ene - Mar.

Distribución: Bolivia y Perú.

***Hierbas de Bofedales y
sitios temporalmente***

húmedos

(Monocotiledóneas)



Carex maritima Gunnerus
Cyperaceae

87

Hierba pigmea, en roseta, parecida a un pasto. Rizomas rastreros, culmos delgados, uno a pocos, alcanzan a 2,5 cm de largo, rígidos, vainas basales de color marrón. Hojas 5-11 basales, en su mayoría superior a los culmos en alto, hojas angostas, de 0,5 - 2 cm de alto x 0,7 - 1,4 mm de ancho, con margen escabroso serrado en la base y ligulas, hasta 1 mm de largo, convexas. Brotes vegetativos de 2,5 - 3,5 cm de largo; 3 - 7 hojas en brotes, hasta 2 cm de largo y por lo general de menos de 1 mm de ancho; inflorescencias menores a 1,5 cm de largo. Espigas 3 - 4, casi sésiles, escondidas en la base de las plantas, la terminal masculina, las laterales femeninas. Flores con 2 estigmas, anteras 2 - 2,6 mm de largo. Fruto aquenio, biconvexo, ovado a oblongo, marrón.

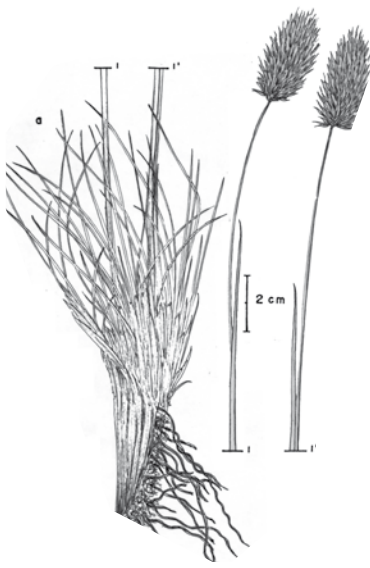
Hábitat: 4000 - 4800 m. Ciénagas y bofedales, rara.

Distribución: Andina patagónica, Norte América, Himalaya.

Sinónimo: *Carex incurva* Lightf., *Carex nuthsatzae* G.A.Wheeler



Bofedal



Deyeuxia chrysantha J. Presl

Poaceae

88



Bofedal

Rizomatosa con rizomas alargados. Culmos de 8 - 50 cm de altura, erectos, lisos, lustrosos, glabros, brillantes. Láminas rígidas, glabras, agudas, conduplicadas, casi planas hacia la base, de 1 - 20 cm de largo. Inflorescencia subspecififorme, dorado-bronceada, brillante, elipsoide o subsférica, (min 1,5-) 2,5 - 8 cm de largo x 0,7 - 3 cm de ancho. Antecio membranáceo, algo escarioso, bronceado, generalmente violáceo, arista dorsal recta, débil, inserta en el tercio basal, no alcanza el ápice de la lemma o la sobrepasa levemente, androceo con anteras de 1,6 - 2,6 mm de largo.

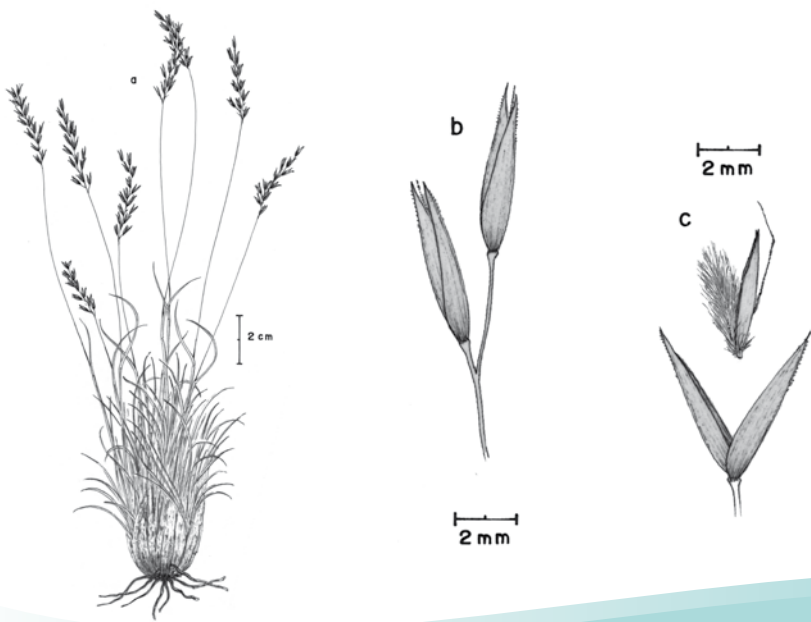
Hábitat: 4100 - 5000 m. Bofedales y lugares húmedos con suelos ricos en materia orgánica.

Floración: Feb - Abr

Estado de conservación: Hábitat vulnerable.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Calamagrostis chrysantha* (J. Presl.) Steud.



Deyeuxia curvula Wedd.
Poaceae

Porke (Sajama)

89

Perenne, cespitosa, de 15 - 20 cm de diámetro, con finos rizomas verticales. Hojas formando un césped basal de 5 a 9 cm de longitud. Culmos erectos, de 4 - 25 cm de alto, ligula membranácea con el borde piloso. Láminas incurvas, de 1 - 7 cm de largo, ápice agudo. Inflorescencia subespigiforme, 1,5 - 5 cm de largo, a veces interrumpidas. Espiguilla de 4-4,9 mm de largo, lemma de 3,5 - 4 mm, ápice hendido, arista dorsal recta, de 1,6 - 2,6 mm, menor que la lemma o superándola brevemente, raquilla con pelos tan largos o mayores que el antecio, estambres de 1,6 - 2 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Suelos húmedos y bordes de bofedales.

Floración: Ene - Abr

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Calamagrostis curvula* (Wedd.) Pilg.

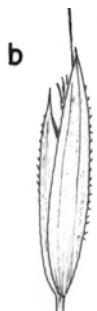
Especie similar:

Deyeuxia brevifolia J. Presl

Se diferencia principalmente por el tamaño de la espiguilla, entre 5 - 6,8 mm.



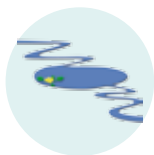
Bofedal



Deyeuxia rigescens (J. Presl) Túrpe

Poaceae

90



Lagos y ríos



Bofedal

Perenne cespitosa, con rizomas cortos. Culmos erguidos y rígidos, de 3,5 - 20 cm de alto. Láminas planas o conduplicadas, de 2 - 20 cm de largo x 2 - 6 mm de ancho. Inflorescencia subspiciforme, de 2 - 8 cm de largo x 1,5 cm de ancho.

Espiguilla de 4 - 5,5 mm. Lemma de 3 - 4,5 mm, ápice con cuatro dientes, de 0,2 - 0,4 mm de largo, arista de 2,5 - 4,4 mm. Raquilla de 0,5 - 2 mm, glabra o poco pilosa, anteras, de 0,4 - 0,6 mm de largo. Forma matas y césped compacto.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Bofedales, bordes de arroyos y ríos.

Floración: Feb - Abr

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina.

Sinónimos: *Agrostis rigescens* J. Presl, *Bromidium rigescens* (J. Presl) Nees & Meyen, *Calamagrostis rigescens* (J. Presl) Scribn.



Eleocharis melanocephala Desv.

Cyperaceae

Quemallu

Hierba parecida a un pasto, pigmea a veces formando un cojín o creciendo entre otras plantas. Rizoma rastrero. Tallos de 1 - 4 cm de largo. Hojas filiformes con un mucrón blanco en el ápice. Flor espiguilla solitaria, sin brácteas, castaño-negruzca, de 0,2 - 0,6 cm, ovoide, pauciflora. Fruto, aquenio ovoide, blanquecino, amarillento.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Bofedales.

Floración: Dic - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Especie similar:

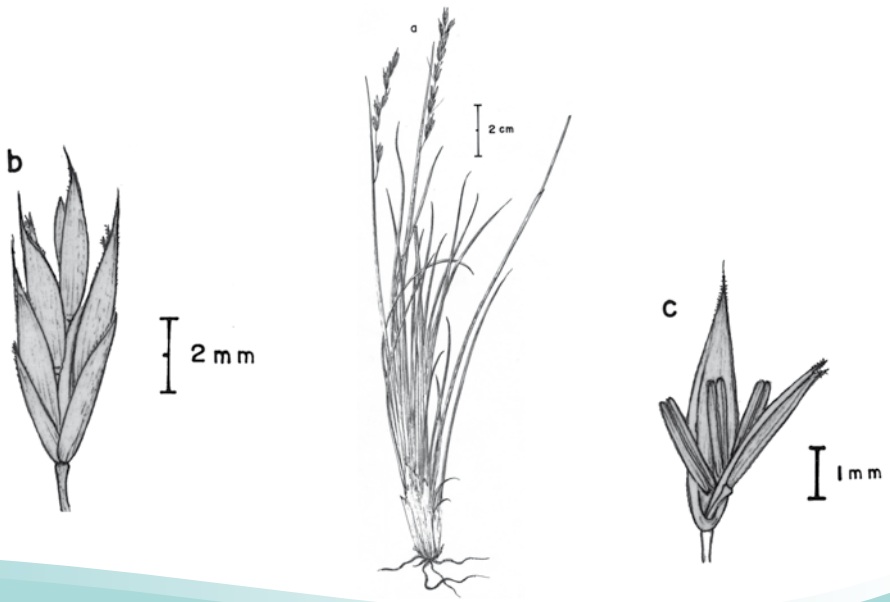
Eleocharis albibracteata Nees & Meyen ex Kunth

Muy similar forma parte de un complejo.

91



Bofedal



Festuca rigescens (J. Presl) Kunth

Poaceae

92



Bofedal

Cespitosa. Culmos cilíndricos, erectos, rígidos, amarillentos, de 10 - 30 cm de alto. Lamina involutas, de 4 - 10 cm de largo x 0,5 - 1 mm de diámetro, ápice subulado. Panícula de 2 - 10 cm de largo. Espiguillas oblongas, de 6 - 9 mm de largo, con 3 - 6 flores, lemmas acuminadas o aristadas.

Hábitat: 3950 - 4680 m. Laderas de lugares húmedos, borde de bofedales.

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Perú y Bolivia.

Sinónimo: *Diplachne rigescens* J. Presl



Phylloscirpus boliviensis (Barros) Dhooge & Goetgh.
Cyperaceae

93

Hierba rara y pequeña, de 1 - 3 cm de alto, rizoma rastrero, culmos de 1 - 4 cm de largo x 0,4 - 0,6 mm, glabros. Hojas verdes, más cortas que lo culmos, vaina de la hoja de 2,5 - 4 mm, marrón. Inflorescencia en espiga, globosa, de 2 - 3 mm de diámetro. Fruto ovado, reticulado, café de 1,2 - 1,6 mm de largo x 0,7 - 1,2 mm de diámetro.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Bofedales entre cojines de *Distichia muscoides*.

Floración: Feb - May, Oct

Distribución: Desde Colombia hasta Chile.

Sinónimo: *Scirpus boliviensis* Barros



Bofedal



Phylloscirpus deserticola (Phil.) Dhooge & Goetgh.
Cyperaceae

94

Hierba que crece con individuos densamente agrupadas en forma de estrellas. Crece entre 1 - 5 cm de alto, inflorescencia simple con una sola espiguilla y el fruto presenta un ápice agudo con remanentes del estilo en la base.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Bofedales.

Floración: Ago - Nov

Distribución: Desde Colombia hasta Chile.

Sinónimo: *Scirpus deserticola* Phil.



Polypogon interruptus Kunth

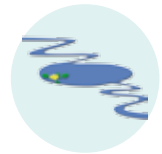
Poaceae

95

Anual o perenne, amacolladas. Culmos erectos, de 25 - 80 cm de largo. Láminas planas, de 5 - 20 cm de largo x 2 - 10 mm de ancho, escabérulas, agudas. Panícula densa y lobulada, interrumpida, de 4 - 11 cm de largo. Glumas escabrosa, de 1,5 - 2,5 mm de largo, con aristas de 2,5 - 4 mm de largo. Lemma de 1 mm de largo, con arista de 1 - 2,5 mm de largo.

Hábitat: 3950 m. Borde de ríos y manantiales, rara.

Distribución: Desde Norte América hasta Argentina y Chile.



Lagos y ríos



Zameioscirpus atacamensis (Phil.) Dhooge & Goetgh.
Cyperaceae

96



Bofedal

Hierbas de 2 - 4 cm de alto, con hojas liguladas agrupadas densamente. Hoja mucronada. Inflorescencia formada por una espiguilla sin perianto. Culmo de 3 - 5 cm de alto.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Bofedales.

Floración: Sep - Mar

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile

Especie similar:

Zameioscirpus muticus Dhooge & Goetgh.

Se diferencia porque presenta hojas agrupadas laxamente y porque el ápice de la hoja carece de mucrón.

***Hierbas de Bofedales y
sitios temporalmente
húmedos***
(Dicotiledóneas)



Cardamine bonariensis Pers.
Brassicaceae

Berro enano de agua

Hierba con tallos decumbentes-ascendentes, de aprox. 2 - 5 cm de largo. Rizomas altamente ramificados y raíces adventicias en los nudos. Hojas basales, 2,5 - 6,5 mm de largo, pinnatipartidas, pecioladas. Foliolos orbiculares u ovados, enteramente o parcialmente crenados, de 6 - 14 mm de largo. Flores usualmente pequeñas, blancas, sépalos de 1,5 - 2 mm de largo. Fruto silícula glabra, semillas emarginadas, de 20 - 30 por fruto, dispuestas en dos series.

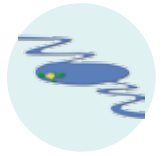
Hábitat: 4000 - 4500 m. Suelos húmedos y orillas de ríos.

Valor socioeconómico: Alimenticio.

Distribución: Desde México hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Cardamine flaccida* Cham. & Schltdl.

99



Lagos y rios



Bofedal



Castilleja pumila (Benth.) Wedd.

Scrophulariaceae

100



Bofedal

Hierba de 2 - 5 cm de alto. Hojas partidas apicalmente con segmentos lineales, margen oscuro y ciliado. Flores solitarias amarillas, protegidas por brácteas guindas, corola tubular, sépalos tubulares con líneas rojas, pubescentes, de 1,5 cm de largo.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Pastizales húmedos, borde de los bofedales.

Floración: Dic - Abr

Distribución: Desde Colombia hasta Argentina y Chile.



Cotula mexicana (DC.) Cabrera
Asteraceae

Pichipichi, champa

Hierba pigmea, con tallos rastreros y con raíces en los nudos. Hojas glabras, alternas, amontonadas en los nudos, formando rosetitas de 3 - 4 hojas, pecioladas, profundamente pinatisectas, 10 - 33 mm de largo x 5 - 12 mm de ancho; raquis lineal, ensanchado en la base formando una vaina membranácea. Capítulos de menos de 3 mm de diámetro, solitarios, axilares, largamente pedunculados. Fruto aquenio, obovado, alado, de 1,5 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Bofedales y arroyos, temporalmente dentro del agua, borde de arroyos y sobre barro muy húmedo.

Floración: Nov

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Cordillera Andina desde Venezuela hasta Argentina.

Sinónimos: *Soliva mexicana* DC., *Cotula cabreræ* Caro, *Cotula minuta* (L. f.) Schinz, *Cotula pygmaea* Poir.

IOI



Bofedal



Cuatrecasasiella argentina (Cabrera) H. Rob.

Asteraceae

102



Bofedal



Collpar

Hierba perenne, diminuta, de raíces densas. Tallo rastrero, muy ramificado, formando céspedes de 1 - 2 cm de alto. Hojas opuestas, espatulado-oblongas, porción superior con pelos largos en el ápice, blanquecinos, de 2 - 5 mm de largo x 1 - 1,5 mm de ancho, deciduas. Capítulo solitario en los ápices de las ramitas, rara vez con flores.

Hábitat: 3950 - 4300 m. Bofedales y ocasionalmente en collpares.

Floración: Sep-Oct

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Luciliopsis argentina* Cabrera



Gentiana sedifolia Kunth
Gentianaceae

103

Hierba perenne de hasta 5 cm de alto. Raíz central rojiza. Hojas lanceoladas de 5 mm de largo, con margen hialino. Flor abierta de 1 cm ancho, azul a celeste, blanquecina con puntos negros en el fondo, con 5 pétalos soldados, lóbulos bipartidos.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Bofedales y pastizales húmedos.

Floración: Casi todo el año.

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Cordillera andina desde Venezuela hasta Argentina.

Sinónimo: *Gentiana prostrata* Haenke.



Bofedal



Lachemilla diplophylla (Diels) Rothm.

Rosaceae

104

Libro libro

Hierba postrada. Hojas largamente pecioladas, lámina ovada con dos alas sobre el nervio central. Las hojas flotan sobre la superficie del agua.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Lugares muy húmedos, bofedales, riachuelos y ojos de agua. En la foto con *Lilaeopsis* sp.

Distribución: Desde Ecuador hasta Chile.



Bofedal

Sinónimo: *Alchemilla diplophylla* Diels



Lachemilla pinnata (Ruiz & Pav.) Rothm.

Rosaceae

Sillu sillu

Hierba arrosetada, rastrera con estolones aéreos largos, rojizos. Hojas bipinnadas, pubescentes de 2 - 7 cm de largo por 0,5 - 1,5 cm de ancho. Flores solitarias axilares o glómérulos terminales en ramitas laterales muy pequeñas, verduscas.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Lugares temporalmente o permanentemente húmedos.

Valor socioeconómico: Forraje y medicinal.

Distribución: Desde Venezuela hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pav.

105



Bofedal



Lilaeopsis macloviana (Gand.) A.W. Hill

Apiaceae

106

K'ochi (Sajama), chinca (Sajama), llach'u, irso

Hierba subacuática o pantanosa, 2 - 20 cm de altura. Raíces delgadas, filiformes y rojizas. Hojas lineales, huecas y septadas. Flores en pequeñas umbelas, blancas, hermafroditas, con pedicelos largos que nacen de los nudos del tallo.

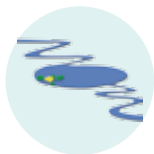
Hábitat: 3950 - 4500 m. Zonas húmedas, ojos de agua de bofedales y borde de ríos y lagunas.

Floración: Dic

Valor socioeconómico: Alimenticio, forraje y medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

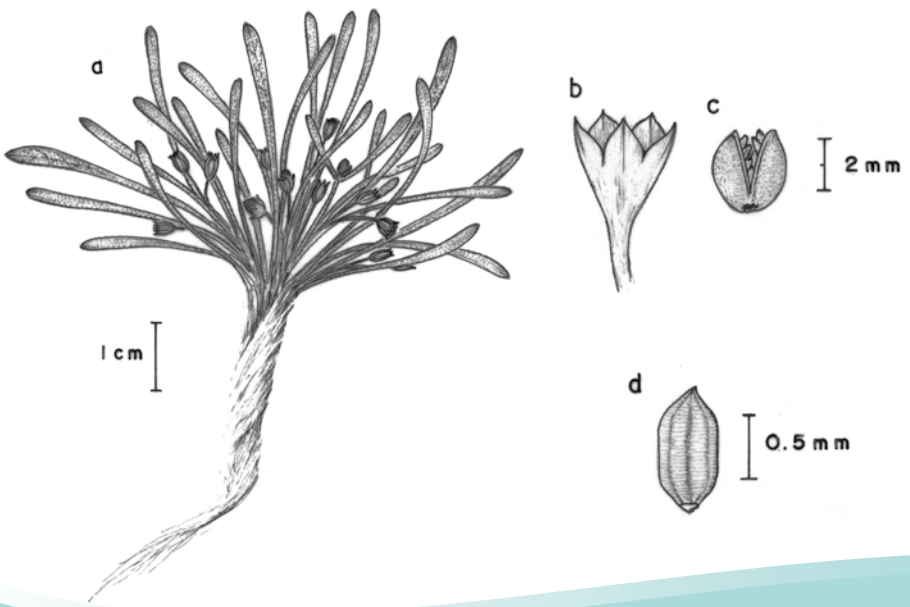
Sinónimo: *Lilaeopsis andina* A. W. Hill



Lagos y ríos



Bofedal



Limosella aquatica L.
Apiaceae

107

Hierba de áreas húmedas, borde de ojos de agua, anual, glabra, acaule, estolinífera, parcialmente sumergida, raramente sumergida totalmente. Hojas lineales, espatuladas. Flores pequeñas, solitarias, distantes o agrupadas; cáliz acampanado, penta-lobado; corola morada, acampanada, actinomorfa, tubo corto, 10 mm de largo; estambres pequeños, glabros; ovario globoso, ovoide, 3 - 3,5 mm de largo. Fruto cápsula globosa u oblonga unilocular.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Sitios húmedos y bordes de arroyos.

Distribución: Desde Canadá hasta Bolivia.

Especie similar:

Limosella australis R.Br.

Solamente se diferencia por su estilo delgado y más largo (1 - 2 veces del tamaño del ovario).



Bofedal



Lobelia oligophylla (Wedd.) Lammers
Campanulaceae

108

Ch'iñi kururu

Hierba perenne, rastrera, muy pequeña, de 1 - 2 cm de alto. Tallos delgados y rizomatosos. Hojas alternas, pequeñas, reniformes, ovadas, borde crenado, con pecíolos largos (5 - 10 mm). Flores solitarias, terminales, blancas o rosadas, zigomorfas, pétalos fusionados entre sí y con el ovario, aprox. 1 cm de largo. Fruto baya globosa, carnosa, con numerosas semillas.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Sitios húmedos y bofedales.

Floración: Nov - Feb

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Colombia hasta Chile.

Sinónimos: *Hypsela atacamensis* (Phil.) Benth. & Hook. f., *Hypsela reniformis* (Kunth) C. Presl, *Pratia oligophylla* Wedd.



Bofedal



Mimulus glabratus Kunth
Scrophulariaceae

Berro (Sajama), okoruro (Sajama)

Hierba de tamaño variable, rastrera, glabra. Hojas opuestas, obovadas, dentadas, las inferiores son pecioladas y las superiores sésiles, 1 - 2,5 cm de largo. Flores axilares, sobre pedúnculos delgados; cáliz con 5 dientes, el posterior es más largo; corola amarilla con puntos rojos, muy llamativa, largo aprox. 1,5 cm. Fruto, cápsula, encerrada dentro del cáliz.

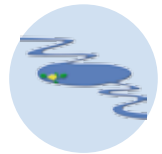
Hábitat: 3950 - 4500 m. Suelos pantanosos y borde de arroyos.

Floración: Sep - Dic

Valor socioeconómico: Alimenticio.

Distribución: Desde Canadá hasta Argentina y Chile.

109



Lagos y ríos



Plagiobothrys congestus (Wedd.) I. M. Johnst.
Boraginaceae

110



Planicies



Bofedal

Hierba perenne, rastrera con raíz central y profunda. Tallos cubiertos por pelos, 5 - 10 cm de largo. Hojas obovadas, pubescentes, nervaduras surcadas en el haz, margen revoluto. Flores pequeñas, blancas o rosadas pálido, agrupadas en las axilas de las hojas. Fruto nuez.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Suelos ligeramente húmedos.

Floración: Dic - Mar

Distribución: Desde Ecuador hasta Bolivia.

Sinónimo: *Eritrichium humile* var. *congestum* Wedd.



Ranunculus uniflorus Phil. ex Reiche f. *bolivianus* (Phil.) Lourt.
Ranunculaceae

Cocha pasto (Sajama), cucharilla (Sajama)

Hierba de zonas pantanosas, carnosa. Tallos estoloníferos, largos, rastreros, radicantes en los nudos, donde también nacen las hojas. Hojas con peciolos de 1 - 6 cm de largo, gruesos, lámina ovada a suborbicular, entera, obtusa. Flores solitarias con 3 sépalos amarillentos, 7 pétalos amarillos, estambres 25 - 35. Fruto aquenio con nervios longitudinales.

Hábitat: 3950 - 4100 m. Zonas pantanosas y borde de ojos de agua de bofedales, en la fotografía con *Lilaeopsis* sp.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

Sinónimo: *Ranunculus bolivianus* Phil.

Especie similar:

Ranunculus cymbalaria Pursh

Crece en sitios más secos, con lámina triangular, no carnosa.



Bofedal





Rorippa nana (Schltdl.) J.F. Macbr.
Brassicaceae

112



Planicie

Hierba perenne, postrada, raíz delgada y central. Hojas pinnadas, foliolos dentados con 1 - 3 dientes obtusos. Flores pequeñas en racimos cortos, sépalos con margen hialino, pétalos amarillos, del mismo tamaño que sépalos. Fruto es una silicua corta, curva, los sépalos son persistentes. Semillas dispuestas en dos hileras por lóbulo.

Hábitat: 4000 - 4200 m. Pionera en suelos húmedos y planicies.

Floración: Sep - Ene

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina.

Sinónimos: *Kardamoglyphos nana* Schltdl., *Mathewsia boliviana* Gilg & Muschl.



Werneria apiculata

Sch. Bip.

Asteraceae

Werneria pygmaea

Gillies ex Hook. & Arn.

Alpasikhy (Sajama)

Hierba pigmea, perenne, rizoma horizontal. Hojas arrosetadas, enteras, lineales, agudas, ápice con mucrón, carnosas y glabras excepto en la base que es lanosa, de 10 - 30 mm de largo.

Capítulos solitarios, sésiles o cortamente pedunculados; involucreo acampanado, formado por 13 filarias uniseriadas, fusionadas hasta más de la mitad, a veces con márgenes violáceos. Flores dimorfas, externas liguladas, blancas, femeninas; las del disco hermafroditas, tubulares y amarillas.

Fruto aquenio glabro, coronado por un vilano de pelos ásperos.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Sitios húmedos, vegas y bofedales.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Especie similar:

Werneria pygmaea Gillies ex Hook. & Arn.

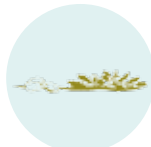
A diferencia de *W. apiculata* posee hojas obtusas en el ápice y solamente con 8 - 12 filarias.

Distribución: Desde Venezuela hasta Argentina y Chile.

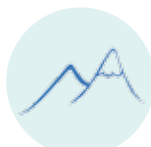
IIB



Bofedal



Planicie



Ladera



Werneria heteroloba Wedd.

Asteraceae

114

K'ewi pasto (Sajama), teqerere, pasto de bofedal

Hierba pigmea, acaule, forma conjunto de rosetas densas y suaves. Hojas oblanceoladas, irregularmente pinatisectas. Capitulos solitarios sobre escapos muy cortos; involucre con 8 a 10 filarias. Flores isomorfas, rosadas.

Hábitat: 3950 - 4300 m. Bofedales, borde de arroyos y suelos húmicos.

Floración: Feb - Abr

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Bofedal

Especie similar:

Werneria solivifolia Sch. Bip.

Se diferencia de *W. heteroloba* porque presenta hojas más pequeñas, alternas u opuesta con márgenes pinnatífidos de 1 cm de largo x 5 cm de ancho. Cada inflorescencia con brácteas envolventes, flores sésiles pequeñas y capitulos grandes, aunque las hojas son muy finas y delgadas. Hojas alternas, largamente pecioladas, lanceoladas, 6 - 10 mm de largo por 2 mm de ancho.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Bofedales y sitios húmedos ricos en materia orgánica.

***Hierbas de Sitios
Protegidos
y/o Bajo Rocas***
(Monocotiledóneas)







Agrostis tolucensis Kunth

Poaceae

117

Plantas perennes, amacollada, culmos erectos de 3 - 40 cm de alto. Láminas de 2,5 - 9 cm de largo por 1 - 3 (5) mm de ancho, filiformes o planas, glabras o escabrosas. Panícula contraída. Oblonga o espiciforme, lobulada o interrumpida de 2 - 15 cm de largo x 5 - 15 mm de ancho, espiguilla uniflora, de 2 - 3 mm de largo, glabras, lemmas de 1,5 - 1,9 mm con una arista geniculada de 2 - 3,5 mm.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Laderas pedregosas, entre otras gramíneas y en grietas húmedas.

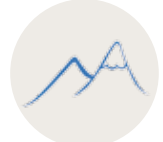
Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde México hasta Bolivia, Argentina y Chile.

Sinónimos: *Agrostis virescens* Kunth, *A. haenkeana* auct. non Hitchc.



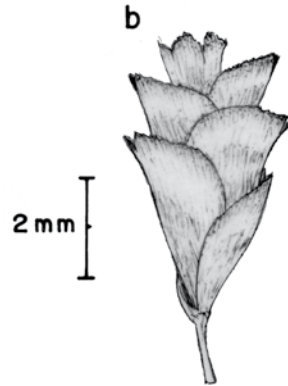
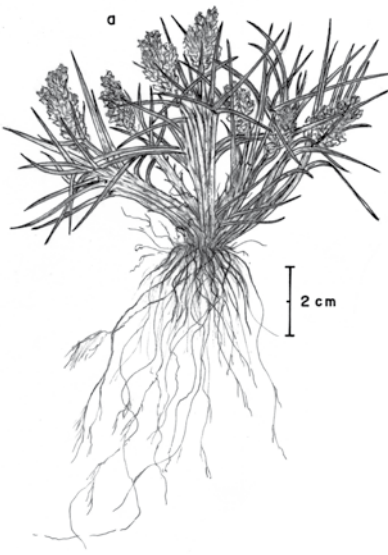
Roquedal



Ladera



Planicie



Anthochloa lepidula Nees & Meyen

Poaceae

118



Roquedal

Perenne, enana, con culmos de 1 - 9 cm de alto que generalmente no alcanzan a sobresalir de las hojas. Láminas planas o involutas, lineares, glabras con ápice navicular de 1 - 6 cm de largo x 1 - 4 mm de ancho. Panícula de 1 - 3,5 cm de largo, espiguillas de 3 - 7 flores, blanco-plateadas, lemmas flabeliformes, membranáceas con margen hialino.

Hábitat: 4600 - 5200 m. Sitios húmedos y rocosos.

Estado de conservación: Muy rara en la zona.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

Sinónimos: *Anthochloa lepida* Nees & Meyen, *A. rupestris* J. Rémy



Bromus catharticus Vahl
Poaceae

119

Anuales o bienales, laxamente amacollada. Culmos erectos de 20 - 50 cm de alto. Láminas de 10 - 30 cm de largo x 2 - 7 mm de ancho, planas, finamente agudas. Panícula estrechamente oblonga, laxa, péndula, de 10 - 30 cm de largo. Espiguillas multifloras, oblongas, de 15 - 30 mm de largo, comprimidas, con 5 - 9 flores, antecios caducos cuando maduros, lemmas con arista de 1 - 6 mm.

Hábitat: 3900 - 4100 m. Laderas rocosas, planicies, sitios alterados y húmedos.

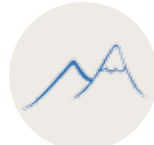
Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Norte América hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Bromus unioides* Kunth, *B. haenkeanus* (J. Presl) Kunth, *B. carinatus* Hook. & Arn.



Roquedal



Ladera



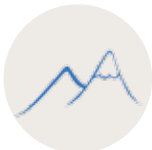
Planicie



Deyeuxia cabreræ var. *aristulata* Rúgolo & Villav.

Poaceae

120



Ladera

Densamente cespitosa, rizomatosa, rizomas cortos, oblicuos. Culmos erectos, de 20 - 30 cm de largo, amarillo-dorados. Láminas erectas, hasta de 35 cm de largo, junciformes, rígidas, pilosas en el haz, glabras en el envés, bordes densamente pubescentes. Inflorescencias subespícoriformes, de 6 - 12 cm de largo, no sobrepasan las láminas, doradas, ramificaciones laterales breves, raquis escabroso o piloso-tomentoso. Lemma papirácea, glabra; ápice bifido, brevemente denticulado, de 4,8-6,2 mm de largo, arista recta de 2,8 - 4 mm de largo, escabrosa, igualando la longitud de la lemma no sobrepasa las glumas.

Hábitat: 4000 - 5000 m. Laderas rocosas.

Floración: Abr

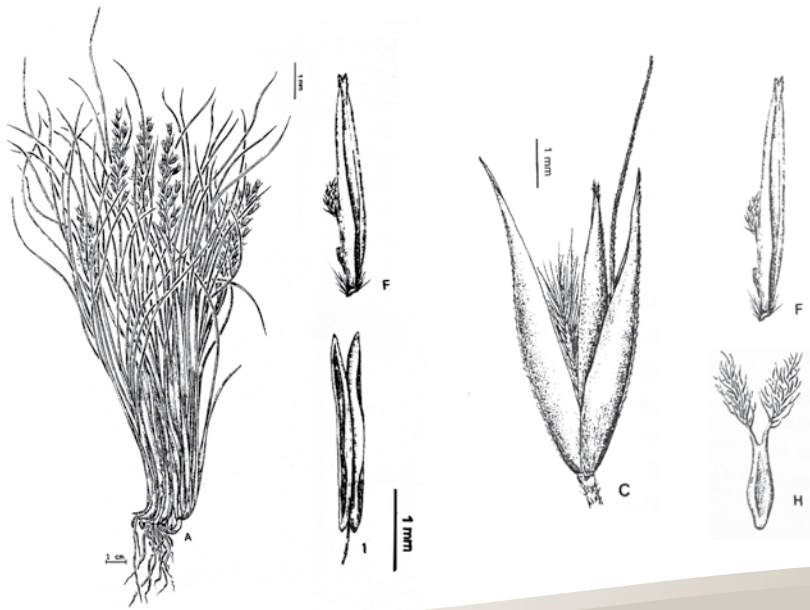
Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Calamagrostis cabreræ* var. *aristulata* (Rúgolo & Villav.) Soreng

Especie similar:

Deyeuxia cabreræ (Parodi) Parodi var. *cabreræ*

Posee una arista de hasta 8 mm de largo que sobrepasa la gluma. A diferencia de *D. crispá*, tiene hojas no flexuosas y la espiguilla tiene 7 - 10 mm de largo.



Deyeuxia crisa Rúgolo & Villav.

Poaceae

Vizcachera, paja vizcachera, tembladera, sikuya hembra

Perenne, de 5 - 15 cm de alto, con rizomas delgados. Vainas amarillentas, membranáceas, ensanchadas y lisas. Láminas amarillentas, de 2 - 8 cm de largo x 1 mm de ancho, rígidas, curvadas, flexuosas con ápice agudo. Inflorescencia subspiciforme, de 1 - 5 cm de largo x 0,5 cm de ancho, no sobrepasan las láminas. Espiguilla de 5 - 7 mm de largo. Lemma de 5 - 5,5 mm de largo, ápice irregularmente denticulado, arista dorsal retorcida, geniculada, de 6 - 6,2 mm, superando la longitud de las glumas. Raquilla prolongada de 2 - 2,4 mm de largo, pilosa, los pelos generalmente alcanzan el ápice del antecio. Anteras de 2,2 - 2,5 mm de largo.

Hábitat: 4000 - 5000 m. Pajonales y suelos pedregosos.

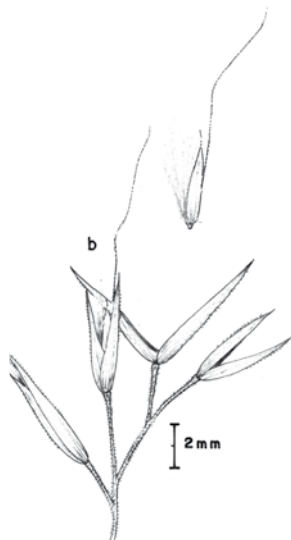
Floración: Ene - Abr

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Calamagrostis crisa* (Rúgolo & Villav.) Soreng



Pajonal



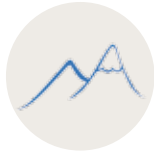
Deyeuxia lagurus Wedd.

Poaceae

122



Roqedal



Ladera

Perenne cespitosa, forma pequeñas matitas densas de hojas curvadas e inflorescencias excertas con cañas flexuosas. Culmos de 2 - 15 cm de altura, curvados o sinuosos. Lámina de 0,5 - 4 cm de largo, planas, conduplicadas hacia el ápice, pilosas.

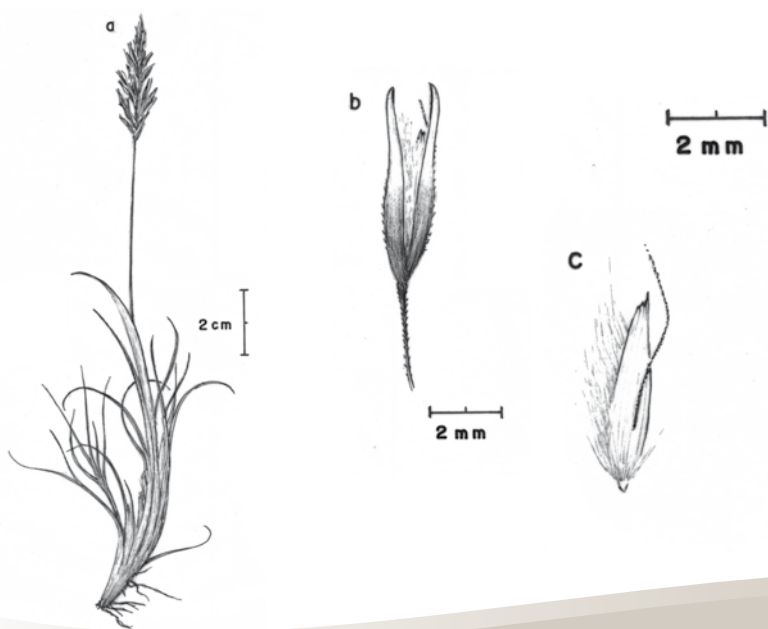
Inflorescencia ovalada, de 1,4 cm de largo x 0,5 - 1,5 cm de ancho. Espiguilla de 4,4 - 5,8 mm de largo. Lemma de 3,4 - 4,4 mm de largo, ápice con cuatro dientes, arista dorsal retorcida de 5 - 6,6 mm de largo. Raquilla de 2 - 3,2 mm de largo, con pelos que superan el antecio, anteras 0,4 - 0,6 mm de largo.

Hábitat: 4300 - 5000 m. Laderas rocosas y húmedas.

Floración: Feb - Abr

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimos: *Calamagrostis lagurus* (Wedd.) Pilg., *Calamagrostis cephalantha* Pilg., *Deyeuxia curta* Wedd. var. *longearistata* Türpe



Deyeuxia spicigera J. Presl. var. *spicigera*
Poaceae

123

Perenne con rizomas delgados y verticales. Forma pequeñas matas entre rocas. Culmo erecto, de 7 - 25 cm de alto. Láminas conduplicadas, filiformes, recurvadas, de 1 - 6 cm de largo x 0,4 - 0,8 mm de ancho, ápice agudo o navicular. Inflorescencia subespigiforme de 2,5 - 5 cm de largo x 1 - 1,5 cm de ancho.

Espiguillas de 6 - 6,6 mm de largo, violáceas en el dorso. Lemma de 4,6 - 5,4 mm de largo, ápice con cuatro dientes, arista dorsal de 4 - 5 mm de largo, recta y no supera las glumas. Raquilla de 1,8 - 2,4 mm de largo, con pelos hasta de 4,4 mm, superando al antecio. Anteras de 2 - 2,5 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 5000 m. Lugares húmedos.

Floración: Feb - Abr

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimos: *Calamagostis spicigera* (J. Presl) Steud.

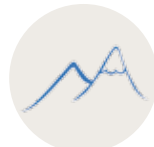
Especie similar:

Deyeuxia spicigera var. *cephalotes* (Wedd.) Rúgolo

Posee una inflorescencia capitada o subcapitada, de 1,5 - 2,5 cm de largo, bronceada o dorada brillante. Crece en bofedales.



Roquedal



Ladera



Dielsiochloa floribunda (Pilg.) Pilg.

Poaceae

124



Roquedal

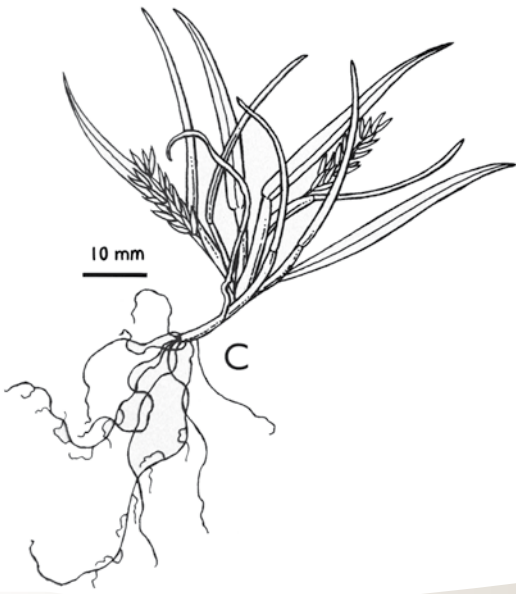
Perenne cespitosa. Culmos juveniles erectos y maduros postrados, de 4 - 20 cm de alto. Vainas basales, amarillentas-purpúreas, lustrosas; láminas enrolladas o planas, de 3 - 10 cm de largo x 2 - 3 mm de ancho, duras rectas, flexuosas o curvadas, agudas. Panícula de 3-6 cm de largo. Espiguillas de 20 - 25 mm de largo, incluidas las aristas. Glumas de 5 - 9 mm. Lemmas de 7 - 12 mm con dos setas y una arista delgada de 6-12 mm.

Hábitat: 4500 - 5100 m. Suelos poco consolidados en sitios pedregosos, rocosos y húmedos.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Trisetum floribundum* Pilg., *Bromus mandonianus* Henvard



Dissanthelium peruvianum (Ness & Meyen) Pilg.
Poaceae

125

Plantas anuales, cespitosas, culmos de 1-8 cm de alto. Láminas lineares de 1-3 cm de largo x 1-3 mm de ancho, planas o plegadas, agudas. Panícula oblonga contraída de 1-2,5 cm de largo. Espiguillas con dos flores, glumas 2,5-3 mm de largo, mayores que los antecios, lemmas glabras de 2 mm con ápice entero.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Laderas pedregosas y planicies abiertas.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Perú y Bolivia

Sinónimos: *Phalaridium peruvianum* Nees & Meyen

Especie similar:

D. macusaniense (E.H.L. Krause) R.C. Foster

Presenta lemmas escabrosa con ápice bidentado.



Roqedal



Ladera



Planicie



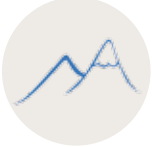
Koeleria kurtzii Hack.

Poaceae

126



Roquedal



Ladera

Plantas perennes, cespitosas. Culmos pilosos hasta la base de las espigas, erectos de 10 - 40 cm de alto. Panícula subespícuforme, elipsoide o cilíndrica interrumpida de 4 - 13 cm de largo, espiguillas con dos flores, de 4 - 5 mm comprimidas lateralmente, amarillentas o purpúreas, lustrosas, glabras. Lemmas de 3,5 - 4,5 mm, agudas o con arista subapical de 0,5 - 2 mm.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Laderas pedregosas.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Koeleria pseudocristata* var *andicola* Domin



Luzula racemosa Desv.
Juncaceae

127

Hierba parecida a un pasto, perenne formando matitas, de 5 - 15 cm de alto, tallo erguido; raíces fibrosas, delgadas. Hojas lineales, de color blanco-verdoso con pelos en el margen. Inflorescencia en racimo de color marrón y forma ovoide, compuesta de dos a tres espigas sobre culmo hasta 15 cm. Flores inconspicuas, de 2 - 2,3 mm de largo, envueltas con brácteas foliáceas.

Hábitat: 4000 - 4400 m. Roquedales y suelos arcilloso-pedregosos en laderas húmedas. Poco frecuente.

Floración: Dic - Feb

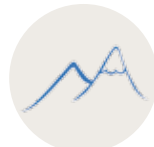
Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Luzula peruviana* Desv., *Luzula boliviensis* Buchenau, *Luzula macusaniensis* Steud. ex Buchenau



Roquedal



Ladera



Olsynium junceum (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt
Iridaceae

128



Roquedal



Ladera



Planicie

Hierba parecida a un pasto, de 5 - 10 cm de alto. Raíces amarillas fasciculadas carnosas-fibrosas. Hojas basales, generalmente dos, lineales, cilíndricas, rara vez algo aplanadas, lisas, glabras o con pequeños pelos cortos y gruesos. Tallo floral cilíndrico con una pequeña bráctea u hoja reducida. Espata 1 - 3, 2 - 2,5 cm de largo, bivalvadas, multifloras sésiles o pedunculadas. Flores de 13 - 19 mm de ancho. Perigonio rosado o blanquecino con venas purpúreas o blancas. Fruto cápsula, de 5 mm de largo x 5,5 mm de ancho, obovoides o elipsoides y glabras; semillas de 1,5 x 2 mm de largo, ocreas y angulosas.

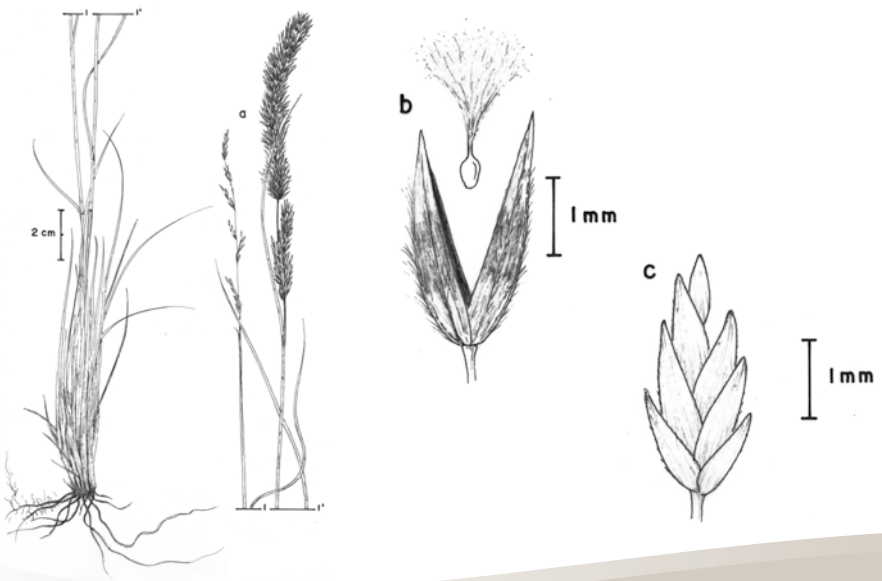
Hábitat: 4000 - 4200 m. Laderas y planicies ligeramente húmedas.

Floración: Ene - Feb

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Sisyrinchium junceum* E. Mey. ex C. Presl



Poa buchtienii Hack.
Poaceae

129

Perenne cespitosa, dioica. Culmos erectos, de 20 - 60 cm de largo. Láminas planas o involutas, de 10 - 30 cm de largo x 1-3 mm de ancho, escabrosas y agudas. Panícula angostamente oblonga, de 6 - 15 cm de largo, interrupta y lobulada, ramas cortas ascendentes o adpresas. Espiguillas ovadas u oblongas, de 4 - 8 mm de largo, con 3 - 6 flores purpúreas o bronceadas. Glumas subiguales ovadas y lanceoladas, glabras, escabrosas, la inferior de 2 - 3 mm de largo y la superior de 2,5 - 4 mm de largo. Lemma ovada, de 3 - 4 mm de largo; antecio estaminado, glabro, pistilado pubescente. Anteras de 1 - 2 mm de largo. Antecios con callo lanoso.

Hábitat: 4000 - 4200 mm. Laderas pedregosas y tholares.

Distribución: Endémica de Bolivia.

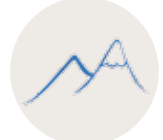
Especie similar:

Poa calchaquiensis Hack.

Con panícula continua y callo no lanoso.



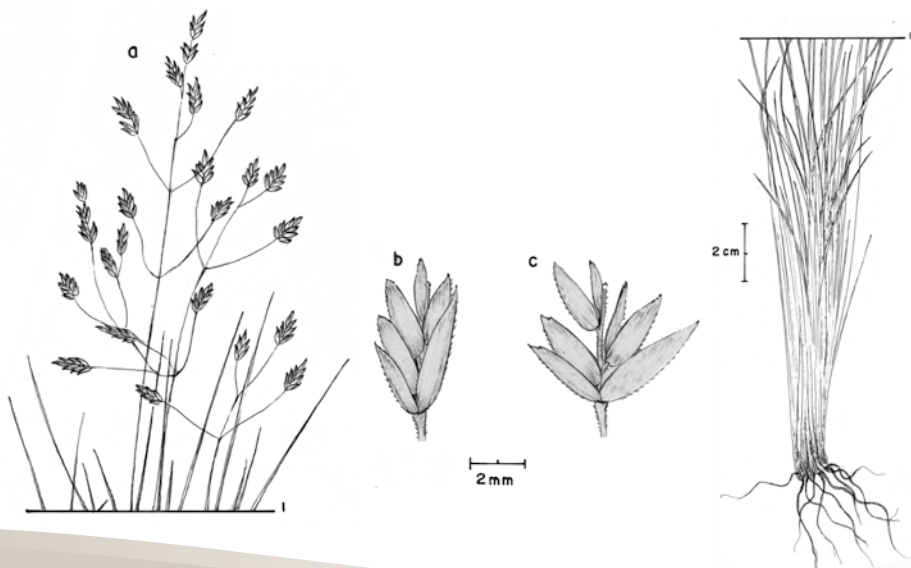
Roquedal



Ladera



Tholar



Poa kurtzii R.E. Fr.

Poaceae

130

Perenne, cespitosa. Culmos erectos, de 15 - 50 cm de largo. Láminas principalmente basales, involutas, de 10 - 30 cm de largo x 1 - 1,5 mm de ancho, escabrosas, agudas. Lígula de 2,5 - 5 mm de largo. Panícula abierta, oblonga-ovada, de 7-10 cm de largo, delicada, algo ramosa. Espiguillas oblongas, de 4 - 6,5 mm, con 3 - 4 flores. Glumas subiguales de 3-4 mm. Lemma inferior de 3,5 - 5 mm, pubescentes escabrosas en la mitad inferior.

Hábitat: 4150 - 4850 m. Bosques de queñua y laderas pedregosas.

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

Sinónimo: *Poa asperiflora* Hack.

Especie similar:

Poa pearsonii Reeder

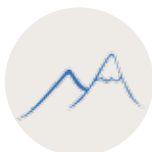
Tiene ligulas de 8 - 15 mm de largo, sus inflorescencias no superan la longitud del follaje.



Roquedal



Bosque de queñua



Ladera



Poa scaberula Hook. f.
Poaceae

IBI

Perenne cespitosa de 15 - 45 cm de alto. Culmos de 15 - 60 cm, con 2 - 4 entrenudos, láminas tiernas, firmes, planas, plegadas o con márgenes involutos, de 8 - 20 cm de largo por 1,5 x 2,5 mm de ancho. Lígula aguda a triangular de 3-3,5 mm de largo x 2 mm de ancho. Panícula oblonga de 3 - 10 cm de largo, angosta, densa e interrupta. Espiguilla ovada de 3-4 mm de largo, tres flores. Glumas desiguales lanceoladas de 1,5 - 2,5 mm de largo, lemma de 2 - 3 mm de largo con pelos largos y sedosos en la base.

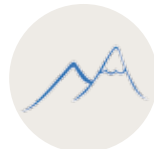
Hábitat: 3950 - 4500 m. Sitios sombreados y húmedos.

Floración: Feb - Abr

Distribución: Desde Colombia hasta Argentina y Chile.



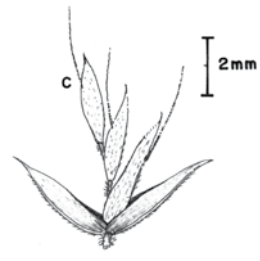
Roquedal



Ladera

b

2 cm

**c**

Trisetum spicatum (L.) K. Richt.

Poaceae

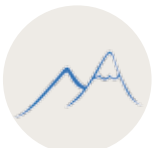
132



Roquedal



Planicie



Ladera

Perenne. Culmos erectos de 20 - 40 cm de largo. Láminas lineares, de 5 - 10 cm de largo, planas estrechamente agudas. Panícula contraída oblonga, densa o interrumpida, de 3 - 10 cm de largo, lustrosa, plateado-purpúrea o áureo-castaña. Espiguilla de 5 - 6 mm de largo, con dos a tres flores. Glumas de 3,5 - 5 mm de largo. Lemma inferior de 4 - 4,5 mm de largo, con una arista de 4 a 5 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 4850 m. Planicies y laderas rocosas.

Distribución: Desde Norte América hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Trisetum toluense* (Kunth) Kunth, *T. andinum* Benth.

***Hierbas de
Sitios Protegidos y/o
Bajo Rocas***
(Dicotiledoneas)







Bartsia elongata Wedd.
Scrophulariaceae

135

Hierba erecta, anual, ramificada, pubescente. Hojas superiores lineares-oblongas y lanceoladas, las inferiores son más anchas, crenadas y con ápice elongado. Flores con pedicelo corto o sésiles, campanuladas, llamativas, amarillo-rojizas. Fruto cápsula. Hábitat: 4000 - 4600 m. Laderas rocosas.

Floración: Nov - Mar

Distribución: Perú y Bolivia.



Roquedal



Ladera

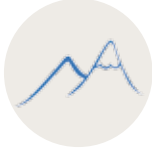


Belloa piptolepis (Wedd.) Cabrera

Asteraceae



Roquedal



Ladera



Bosques de queñua



Planicie

Hierba perenne prostrada de 5 - 10 cm diámetro, con numerosas raíces filiformes. Tallos cortos, ascendentes, muy ramificados en el extremo. Hojas basales obovadas u oblongas, obtusas, levemente atenuadas en la base, blancas, peludas menos lanosas que *B. pickeringii* y más grandes y amplias que *Belloa schultzii*. Capítulos dispuestos en pseudoespiga. Flores inconspicuas, las internas agudas. Inflorescencia panículo corimbosa con cabezuelas agrupadas en el extremo de las ramas de 4,5 - 7 mm de largo x 0,4 - 1 mm de diámetro, filarias pardo-castañas.

Hábitat: 4500 - 4900 m. Laderas rocosas y bosques de queñua.

Floración: Ago - Oct

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimo: *Lucilia piptolepis* Wedd.

Especie similar:

Bello pickeringii (A. Gray) Sagast & Dillon

Se diferencia por sus hojas espatuladas, largas, levemente plegadas.



Caiophora andina

Urb. & Gilg

Loasaceae

Caiophora rosulata

(Wedd.) Urb. & Gilg

Itapulla (Sajama), itapallo hembra (Sajama), ortiga

Hierba de 20 - 25 cm de altura, erecta, hasta 60 cm. Hojas lanceoladas de 6 - 12 cm de largo, pinatisectas, dentadas, cubiertas por tricomas urticantes largos. Flores axilares, solitarias. Flor rosada-anaranjadas, llamativa, con pétalos llamativos fusionados entre sí. Fruto cápsula colgante.

Hábitat: 4100 - 4600 m. Laderas rocosas y bosques de quenua.

Floración: Ene - Abr

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Perú y Bolivia.

Especie similar:

Caiophora rosulata (Wedd.) Urb. & Gilg

Se diferencia porque crece casi al ras de suelo, de 10 - 30 cm de altura, hojas verde oscuras y flor solitaria, anaranjada.

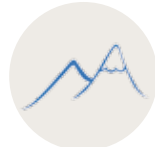
Hábitat: 4600 - 4800 m. Laderas rocosas y bosques de queñua abiertos.

Floración: Nov - Mar

137



Roqedal



Ladera



Bosques de queñua



Cerastium peruvianum Muschl.

Caryophyllaceae

138

Hierba postrada, pequeña, hasta 10 cm de alto. Raíz central pivotante. Hojas opuestas, simples, enteras que emergen de un nodo abultado. Tallo erecto emergente. Pétalos de 5 - 8 mm, blancas, con ápice bilobado.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Laderas rocosas y zonas rocosas con suelo volcánico y de poca vegetación.

Floración: Ene - Abr

Distribución: Perú y Bolivia.



Roquedal



Ladera



Descurainia athrocarpa (A. Gray) O.E. Schulz
Brassicaceae

Kasawe

Hierba anual, erguida, pubescente, con tallos cilíndricos. Hojas bipinnatifidas. Flores amarillentas, dispuestas en densos racimos corimbiformes, terminales. Fruto silicua morada, densamente agrupadas, semillas de color anaranjado claro, frecuentemente mucilaginosas.

Hábitat: 4100 - 4900 m. Laderas rocosas y tholares.

Floración: Ene - Abr

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

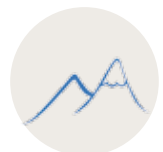
Sinónimos: *Descurainia gilgiana* Muschl., *Descurainia urbaniana* Muschl., *Sisymbrium athrocarpum* A. Gray



Pajonal



Roquedal



Ladera



Tholar



Descurainia leptoclada Muschl.

Brassicaceae

140

Kasawe

Hierba pubescente, erecta de 40 cm de altura. Tallos ramificados desde la base. Hojas con a 4 - 6 pares de pinnas, verde grisáceas, bipinnatifidas, alternas. Flor amarilla. Fruto silícula glabra de 10-19 mm, con semillas dispuestas en una sola serie.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Pastizales en laderas y zonas rocosas.

Floración: Ene - Mar

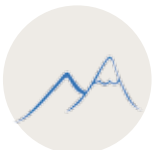
Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.



Pajonal



Roquedal



Ladera



Tholar

Especie similar:

Descurainia depressa (Phil.) Reiche

Tiene tallos postrados, flores blancas o amarillentas, silículas de 4 - 10 mm de largo.



Gnaphalium glandulosum Klatt

Asteraceae

Wirawira

Hierba perenne con varios tallos ascendentes, delgados, simples, glandulosos pubescentes o tomentosos, de 5 - 30 cm de largo. Hojas alternas, lineales, cortamente recurrentes en la base, enteras, glandulosas pubescentes en ambas caras y a veces algo tomentosas en el envés de 7 - 50 de longitud, 1 - 3 mm de anchura. Numerosos capítulos, generalmente amontonados en los ápices de los tallos formando un glómérulo esférico, involucro acampanado de 4 - 5 mm de alto, filarias pardo claras; flores marginales femeninas, muy numerosas.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Roquedales y sitios protegidos, debajo de rocas y pajas.

Floración: Feb - Mar

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Especie similar:

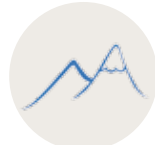
Gnaphalium cf. frigidum Wedd.

Se distingue por sus hojas oblanceoladas, espatuladas mas tomentosas con pelos glandulares entremezclados en ambas caras.

141



Roquedal



Ladera



Gnaphalium lacteum Meyen & Walp.

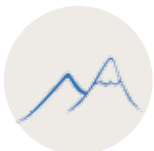
Asteraceae



Pajonal



Roquedal



Ladera



Tholar

Wirawira, viravira

Hierba aromática, perenne, pigmea con raíz principal delgada y profunda, del cuello nacen numerosos tallos rastreros, delgados poco ramificados. Hojas basales conspicuas arrosetadas, espatuladas, tomentosas en ambas caras, de hasta 15 mm de largo y 3 mm de ancho. Hojas caulinares lanosas tomentosas en ambas caras. Hojas apicales muy amontonadas, cortas, anchas y sin pelos glandulares a diferencia de *G. glandulosum*. Pocos capítulos amontonados en los ápices de las ramitas y rodeados por las hojas superiores. Filarias de color blanco-lechoso.

Hábitat: 3950 - 4900m. Pajonales y laderas rocosas.

Floración: Feb - Mar

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

Especie similar:

Gnaphalium badium Wedd.

Jarilla (Sajama)

Posee filarias pardas.



Leucheria cf. daucifolia (D. Don) Crisci

Asteraceae

143

Chucapaco (Sajama)

Hierba de 5 - 25 cm, cubierta de pelos glandulosos, rizoma oblicuo hasta 2 cm de diámetro. Tallos simples a veces ramificados hacia el ápice. Hojas basales pecioladas, arrosetadas, con pelos glandulares en ambas caras, obovado-lanceoladas con ápice agudo y base atenuada, pinnatipartidas o bipinnatipartidas de 5 - 20 cm de largo x 2 de ancho. Hojas caulinares lanceoladas, sésiles, semiabrazadoras en la base, naciendo en las bifurcaciones del tallo, de 3-5 cm de largo x 0,5 - 1 cm de ancho, cubiertas por pelos glandulosos. Capítulos 1 - 14 por planta, dispuestos en una cima corimbiforme. Flores bilabiadas. Fruto aquenios cilíndrico, cubierto de pelos.

Hábitat: Elevación desconocida pero se presume en laderas altas del cerro Sajama.

Valor socioeconómico: Medicinal

Estado de conservación: Rara en el área protegida.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

Sinónimo: *Chabraea daucifolia* (D. Don) Wedd.

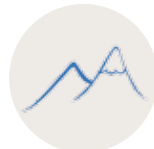
Especie similar:

Senecio jarae Phil.

Es glabra, incluyendo el aquenio y posee flores pentalobadas.



Roqedal



Ladera



Luciliocline santanica
(Cabrera) Anderb. & S.E. Freire
Asteraceae

Luciliocline subspicata
(Wedd.) Anderb. & S.E. Freire

144

Maransela (Sajama)

Hierba subcespitosa de 2,5 - 4 cm de altura con rizoma vertical. Tallos débiles, simples. Hojas arrosetadas, obovadas, mucronadas de 15 - 30 mm de longitud y 5 - 7 mm de diámetro, verde arriba y blanco tomentoso en el envés. Capítulos generalmente solitarios, sésiles, involucre de 6-8 mm de longitud x 3 - 6 mm diámetro.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Pajonales y transiciones a tholares. Sitios protegidos, debajo de *Festuca orthophylla*.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimos: *Belloa santanica* (Cabrera) Cabrera, *Gnaphalium santanicum* Cabrera

Especie similar:

Luciliocline subspicata (Wedd.) Anderb. & S.E. Freire

A diferencia de *L. santanica* presenta un involucre de 1,5 - 3 mm de diámetro. Hojas obovadas o oblanceoladas, obtusas y de colores iguales.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Roquedales y pajonales, debajo de rocas y de *Festuca orthophylla*.



Pajonal



Tholar



Oriastrum stuebelii (Hieron.) A.M. R. Davies

Asteraceae

145

Hierba anual, pigmea, con raíz filiforme. Tallos ascendentes simples, delgados, glabros o densamente tomentosos. Hojas estrechamente lineal-lanceoladas, numerosas opuestas, sésiles, generalmente laxas en la parte inferior de las ramas y muy densas en el ápice, de 3 - 7 mm de longitud. Capítulos solitarios en los ápices de las ramitas. Flores generalmente dimorfas corolas amarillas. Fruto aquenio con vilano no plumoso. Especie altamente resistente a la sequía.

Hábitat: 4500 - 5000 m. Lugares secos y de escasa vegetación.

Estado de conservación: DD, rara en Sajama.

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Chaetanthera stuebelii* Hieron., *Ch. boliviensis* J. Kost.



Roquedal



Phacelia nana Wedd.

Hydrophyllaceae

146

Hierba anual, de 4 - 12 cm alto, en lugares abiertos arrosetada, glandulosa, hispida. Hojas pecioladas con 5 - 6 de pares de lóbulos obtusos, las jóvenes casi pinnadas. Inflorescencia en cimas escorpioides de 8 - 12 flores de color celeste-morada. Capsula con 4 semillas.

Hábitat: 4000 - 4600 m. Roquedales y bosque de queñua.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.



Roquedal



Bosque de queñua



Senecio algens Wedd.

Asteraceae

147

Hierba perenne, pigmea, caespitosa con rizoma horizontal y muy ramificado. Tallos tendidos, ascendentes, densamente hojosos, glabros, 4 -6 cm de altura. Hojas alternas, espatuladas, obtusas, verde-violáceas, enteras, 8 - 25 mm de largo x 2 - 5 mm de ancho. Capítulos discoidales, solitarios en los ápices de las ramas, frecuentemente envueltos por las hojas superiores; involucreo acampanado. Flores numerosas, amarillas isomorfas, hermafroditas, corola tubulosa. Fruto aquenio costado y glabro.

Hábitat: 4500 - 5000 m. Roquedales, entre rocas, sitios húmedos y de difícil acceso.

Floración: Feb-Mar

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.



Roquedal



Senecio candollii Wedd.

Asteraceae



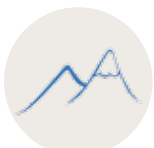
Roquedal



Bosque de queñua



Tholar



Ladera

Hierba perenne, rizomatosa, tomentosa, roseta basal, con un escapo central que sostiene sólo un capítulo grande. Hojas basales, oblanceoladas, densamente pubescentes, con borde sinuoso, de 30 - 80 mm de longitud x 5 - 20 mm de ancho. Capítulo discoideo, sobre el escapo de 5 - 15 cm de altura, densamente albo tomentosos provistos de dos o tres brácteas lineales, enteras. Flores amarillas numerosas todas hermafroditas.
Hábitat: 4500 - 5000 m. Bosque de queñua, tholares y laderas rocosas.

Floración: Feb - Abr

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimos: *Culcitum humile* Wedd., *Senecio mandonianus* Wedd.

Especie similar:

Senecio neeanus Cuatrec.

Chuco chuco

Posee un escapo hasta 25 cm largo con hojas y con uno hasta dos capítulos péndulos.

Valor socioeconómico: Medicinal.

Sinónimo: *Culcitium neaei* (DC.) Sch Bip. ex Wedd.



Senecio puchii Phil.
Asteraceae

Purapura (Sajama), chachakoma

Hierba de 5 - 10 cm alto, densamente cubierto por hojas. Hojas glabras, algo suculentas, espatuladas, 5 - 8 mm de largo x 2 - 3 mm de ancho, margen con 2 - 3 dientes a cada lado. Capítulos discoideos, solitarios; involucre caliculado; brácteas involucrales 10 a 12, con el dorso del ápice negro. Flores isomorfas, tubulosas y amarillas. Fruto aquenio glabro.

Hábitat: 4150 - 4900 m. Quebradas de ríos y bosque de queñua.

Floración: May

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

149



Roquedal



Bosque de queñua



Urtica echinata Benth.

Urticaceae

150

Itapulla (Sajama), itapallo macho (Sajama), ortiga

Hierba perenne, de hasta 40 cm de altura, verde-negrusca. Hojas obovadas, pecioladas, con tricomas urticantes unicelulares.

Flores axilares, poco llamativas. Fruto pequeña nuez, dispuesto axilarmente y sésil.

Hábitat: 4000 - 4700 m. Laderas rocosas, bosques de queñua, suelos ricos en materia orgánica, zonas húmedas y cerca de casas.

Floración: Dic - Feb

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Ecuador hasta Chile y Argentina.



Roquedal



Ladera



Bosques de queñua



Valeriana nivalis Wedd.
Valerianaceae

Chuqitana, waji

Hierba perenne, arrosetada, entre 5 - 15 cm de alto, conjunto grueso de base de tallos y raíces trabados entre sí. Hojas oblanceoladas, enteras o levemente serradas. Flores rojizas o blancas, con 3 pétalos, organizadas en una panícula densa. Fruto con vilano (papus).

Hábitat: 4000 - 5100 m. Laderas rocosas y bosques de queñua.

Floración: Abr - May

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Especie similar:

Valeriana petersenii Weberl. & Reese-Krug

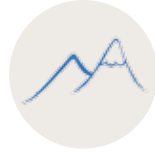
Se diferencia porque las hojas y la inflorescencia son más pequeñas, menos ramificadas y la raíz no es gruesa.

Valor socioeconómico: Medicinal.

151



Roqedal



Ladera



Bosques de queñua

***Hierbas de
Sitios Protegidos y/o
Bajo Rocas***
(Helechos)







Notholaena nivea (Poir.) Desv. var. *nivea*
Pteridaceae

Cuti cuti, doradilla, helecho blanco

155

Helecho con rizomas erectos ascendentes y oblicuos, con escamas lineares, márgenes enteros castaño rojizas, crespas. Peciols lustrosos, glabros, cortos. Láminas de contorno triangular a ovado lanceolado, 3-pinnadas, coriácea. Pínnulas elípticas, pecioluladas, haz glabro, envés con cera blanca.

Hábitat: 4000 - 4900 m. Laderas rocosas.

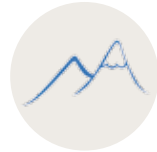
Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Colombia hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Pteris nivea* Poir., *Pellaea nivea* (Poir.) Prantl



Roquedal



Ladera



Woodsia montevidensis (Spreng.) Hieron.

Dryopteridaceae

156



Roqedal

Helecho de 10 - 25 cm de alto. Rizomas suberectos o cortamente rastreros. Peciolos castaño-rojizos, pilosos. Láminas verde claro de contorno elíptico-lanceolado, pinnadas, pinnatifidas a 2 pinnadas, con pelos simples y glandulares. Soros circulares en el envés de los foliolos.

Hábitat: 4100 - 5000 m. Lugares rocosos y sombreados.

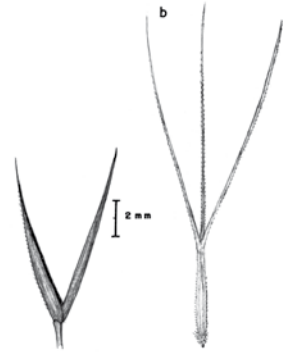
Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Venezuela hasta Argentina.

Sinónimos: *Cheilanthes crenata* Kunze, *Dicksonia montevidensis* Spreng., *Polypodium flabellatum* Klotzsch, *Woodsia peruviana* Hook.

***Hierbas de Lugares
Abiertos de Planicies
y Laderas***
(Monocotiledóneas)





Aristida asplundii Henrard
Poaceae

Taruka Tapa (Oruro)

Perenne, cespitosa laxa, 5 - 20 cm de alto. Laminas de 1-8 cm de largo x 0.5 - 2 mm de ancho, subplanas en la base y convolutas en el ápice, basales glaucas, glabras y escabriúsculas, rígidas, ápice agudo. Culmo de 5 - 17 cm de largo, postradas sobre el suelo, panícula poco ramificada, de 4 - 10 cm de largo, espiguilla uniflora, lemma con tres aristas sin articulación en la base, aristas de 8 - 14 mm de largo, casi iguales las dos aristas laterales ligeramente más pequeñas.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Zonas áridas en planicies y laderas arenosas y pedregosas.

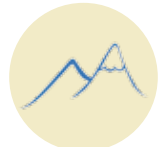
Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina.

159



Planicie



Ladera



Deyeuxia breviaristata Wedd.

Poaceae

160

Cespitosa. Culmos de 3 - 15 cm de alto, láminas erectas, conduplicadas, de 1 - 6 cm de largo, ápice obtuso. Panícula laxa de 1 - 5 cm de largo, lemma con mucrón subapical o aristula de 1,8 - 2,6 mm, raquilla con pelos que alcanzan el ápice de la flor o lo sobrepasan.

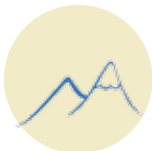
Hábitat: 3900 - 4700 m. Forma césped denso en lugares húmedos y secos.

Floración: Abr

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Calamagrostis breviaristata* (Wedd.) Pilg.



Ladera



Planicie



Pajonal



Deyeuxia brevifolia J. Presl

Poaceae

K'achu (Sajama)

Cespitosa, césped basal denso. Culmos de 7 x 35 cm de alto. Láminas convolutas, flexuosas, curvadas, de 2 - 12 cm de alto x 0,4 - 0,6 de diámetro. Panícula subespícoforme, de 3,5 - 10 cm de largo x 1 - 2 cm de ancho. Espiguilla de 5 - 6,8 mm. Lemma de 4,2 x 5,3 mm de largo, ápice con 4 dientes, arista dorsal recta, de 3 - 4,2 mm, igualando la longitud del antecio o brevemente más largo, raquilla con pelos largos que igualan o sobrepasan el antecio.

Hábitat: 3950 - 4700 m. Forma césped denso en lugares húmedos y pequeñas manchas en lugares más secos como tholares y queñuales.

Floración: Feb - Abr

Valor socioeconómico: Forraje.

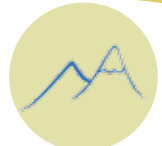
Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

Sinónimo: *Calamagrostis brevifolia* (J. Presl) Steud.

Especie similar:

Deyeuxia curvula Wedd.

Se diferencia principalmente por el tamaño de la espiguilla, entre 4 - 4,9 mm.



Ladera



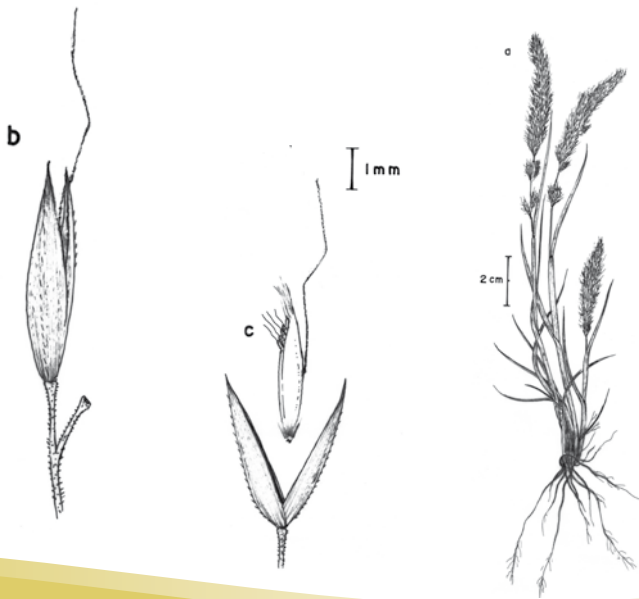
Bosque de queñua



Tholar



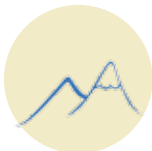
Pajonal



Deyeuxia heterophylla Wedd.

Poaceae

162



Ladera



Planicie

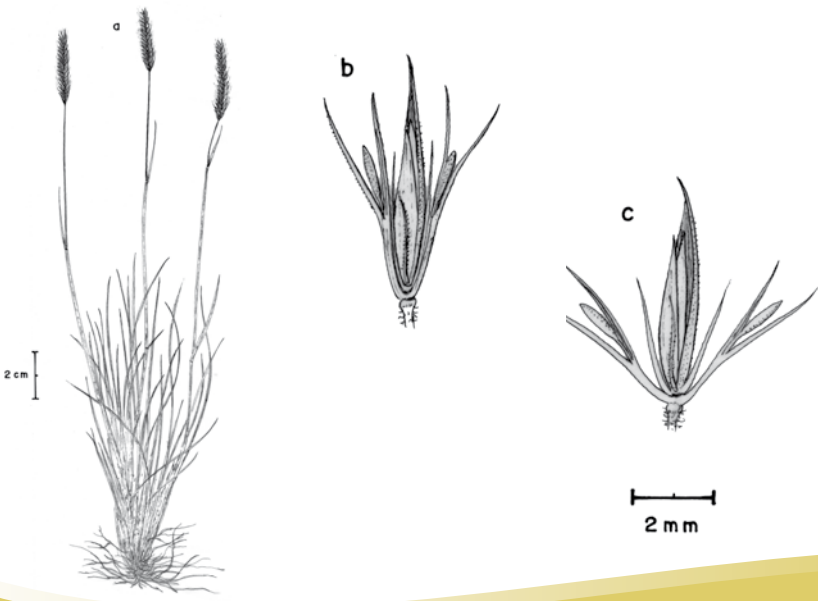
Perenne, cespitosa. Culmo erecto, de 7 - 30 cm de altura. Láminas planas, de 2 - 11 cm de largo x 1 - 5 mm de ancho. Las láminas de la base son pubescentes solo en el margen. Inflorescencia subespícoforme, de 2 - 20 cm de largo, lobulada, interrumpida hacia la base. Espiguilla de 3 - 4,8 mm de largo. Lemma de 2 - 4,2 mm de largo, ápice con cuatro aristulas de 0,4 - 0,7 mm de largo. Arista dorsal escabrosa, retorcida, de 3,5-5,4 mm de largo, raquilla de 0,4 - 0,8 mm de largo, escasamente pilosa, anteras de 0,2 - 0,4 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Suelos arcillosos y húmedos entre otras plantas.

Floración: Feb - Abr

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina.

Sinónimos: *Calamagrostis heterophylla* (Wedd.) Pilg., *Chaetotropis andina* Ball,



Hordeum muticum J. Presl

Poaceae

Cola de zorro

Perenne, amacollada. Culmos erectos, 10 - 40 cm de alto. Láminas lineares, de 4 - 15 cm de largo x 1 - 3 mm de ancho, planas o plegadas, agudas. Espigas de 3 - 6 cm de largo x 5 - 7 mm de ancho, verde azuladas. Espiguillas centrales con glumas cetáceas, de 3,5 - 7 mm. Lemma de 6 - 9 mm, mítica o con arístula menor a 1 mm. Espiguillas laterales rudimentarias.

Hábitat: 3950 - 4100 m. Planicies y áreas abiertas.

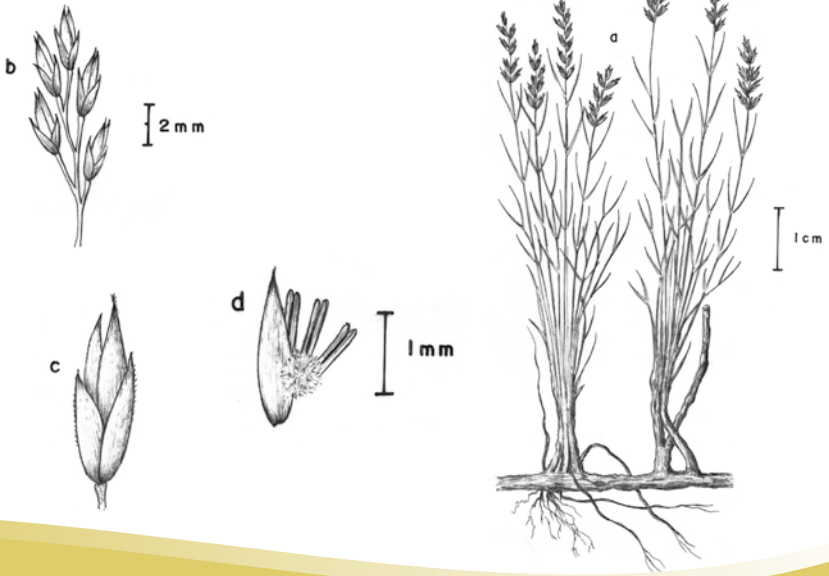
Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.

163



Planicie



Muhlenbergia fastigiata (J. Presl) Henrard

Poaceae

164

Ch'iji, ch'iji negro (Sajama), Kachu diiji (Oruro)

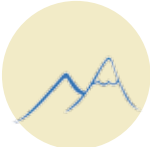
Perenne, pequeña, rizomatosa. Culmos ascendentes, de 2 - 15 cm de alto. Láminas cortas, de 5 - 7 mm de largo, involutas, glaucas y arqueadas. Panículas breves, paucifloras, angostas, de 5 - 20 mm de largo, ramas cortas y adpresas. Espiguillas plumizo-verdosas, de 2 - 2,5 mm de largo, glabras, glumas de 1-1,5 mm de largo, lemmas de 1,5 - 2 mm.

Hábitat: 3950 - 4100 m. Áreas abiertas y húmedas y suelos levemente salobres.

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.

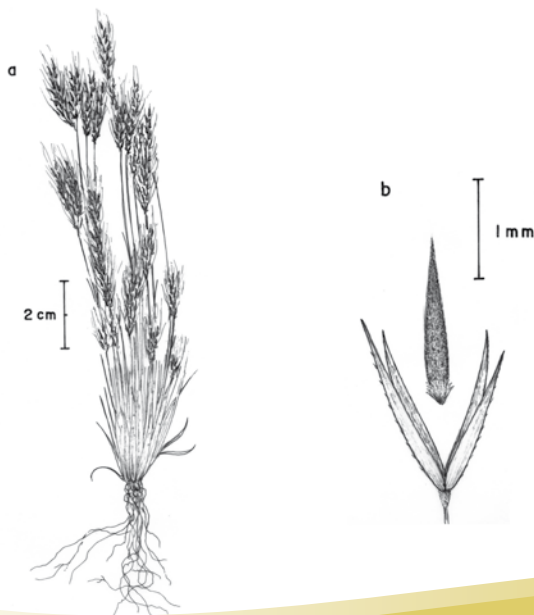
Sinónimo: *Sporobolus fastigiatus* J. Presl



Ladera



Planicie



Muhlenbergia peruviana (P. Beauv.) Steud.
Poaceae

165

Anual, pequeña, cespitosa, delicada. Culmos delgados y erectos, de 3-7 cm de alto. Láminas lineares, de 0,5 - 2 cm de largo x 1,2 mm de ancho, planas, glaucas y agudas. Panícula angostamente oblonga, laxa o contraída, de 1 - 2 cm de largo, con ramas delicadas. Espiguillas glaucas, verde claras ligeramente azuladas, de 1,5 - 2,5 mm, glumas lanceoladas, de 1 - 2 mm de largo, gluma superior con dos o tres dientes, lemma de 1,5 - 2 mm de largo, con arista flexuosa subapical de 4 - 10 mm.

Hábitat: 3950 - 4410 m. Laderas rocosas, tholares y planicies abiertas.

Distribución: Desde Norte América hasta Argentina y Chile.

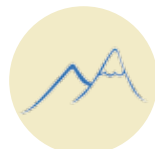
Sinónimo: *Muhlenbergia herzogiana* Hemard



Planicie



Tholar



Ladera



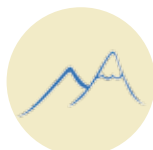
Nassella asplundii Hitchc.

Poaceae

166



Planicie

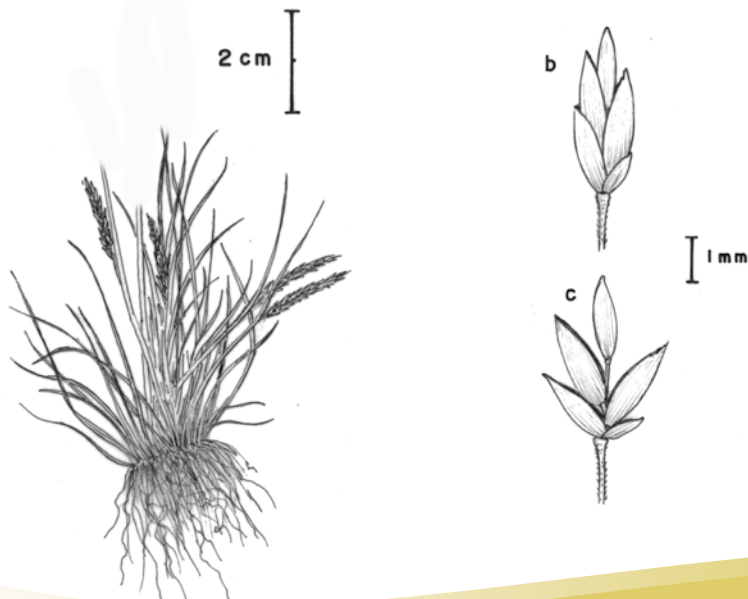


Ladera

Perenne y cespitosa. Culmos de 30 - 70 cm de alto, erectos o geniculados. Hojas principalmente basales. Láminas involutas, de 5 - 14 cm de largo, escabriusculas. Panícula de 8-16 cm de largo, laxa, ramificada y rala, con ramas divergentes o ascendentes, espiguillas esparcidas. Glumas lanceoladas, de 3,5 - 5,5 mm de largo. Antecio ovado, de 2,5 mm de largo, glabro o piloso, dentado en el ápice. Aristas apicales bigeniculadas, de 6 - 20 mm de largo, fácilmente deciduas.

Hábitat: 3950 - 4130 m. Planicies y laderas.

Distribución: Desde Ecuador hasta Chile.



Puccinellia frigida (Phil.) I.M. Johnst.

Poaceae

167

Anual o perenne de vida corta, cespitosa. Culmos erectos o ascendentes, de 5 - 20 cm de alto. Hojas principalmente basales, láminas de 3 - 10 cm de largo x 0,5 - 1,5 mm de ancho, planas o frecuentemente involutas, glabras, agudas. Panícula ovada o linear, de 3 - 10 cm de largo, con ramas esparcidas o adpresas. Espiguillas de 2 - 3 mm de largo, con 2 - 3 flores, gluma inferior de 0,5 - 1 mm de largo y la superior de 1 - 1,5 mm de largo, lemma de 1,5 - 2 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Suelos arenosos y pedregosos, levemente salobres.

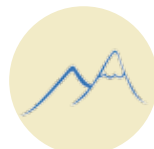
Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

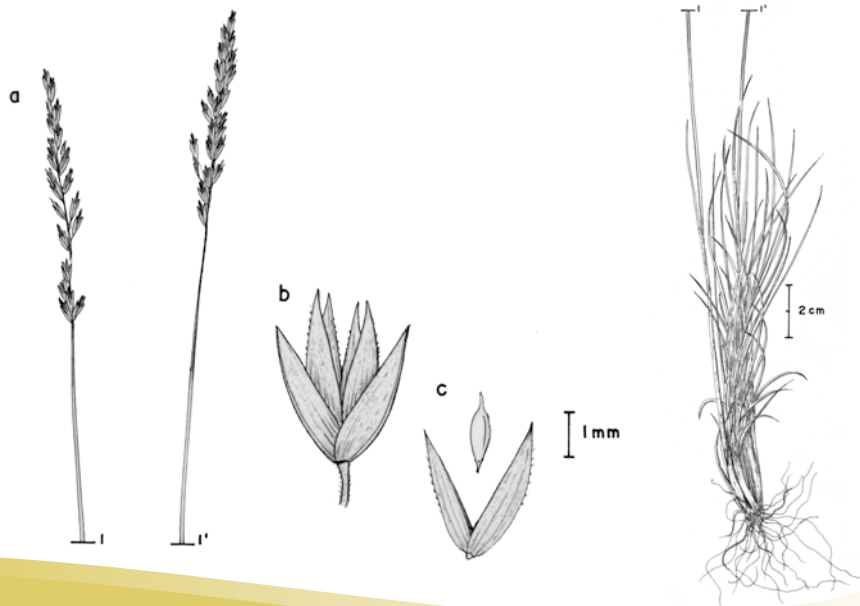
Sinónimos: *Catabrosa frigida* Phil., *Puccinellia oresigena* (Phil.) Hitchc.



Planicie



Ladera



Poa gymnantha Pilg.

Poaceae

168



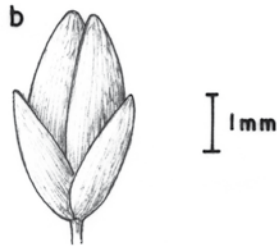
Planicie

Perenne, cespitosa. Culmos erectos, de 5 - 15 cm de alto, vainas basales fibrosas. Láminas involutas, de 5 - 10 cm de largo, agudas. Panícula densa, oblonga, lobulada o interrumpida, de 3 - 5 cm de largo. Espiguillas oblongo-elípticas, de 5-6,5 mm, con 2 - 3 flores purpúreas, bronceadas, glumas subiguales, de 3-5 mm de largo, lemma inferior, aguda, de 5 - 5,5 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Suelos húmedos.

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Perú y Bolivia.



Poa humillima Pilg.
Poaceae

169

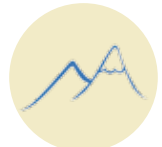
Perenne, enana, cespitosa. Culmos erectos, de 1 - 5 cm de largo. Hojas basales con vainas algo infladas, membranáceas; láminas plegadas o enrolladas, glabras, de 0,5 - 2,5 cm de largo, coriáceas y agudas. Panícula pequeña, ovoide u oblonga, densa de 0,5 - 1,5 cm de largo. Espiguillas oblongas, de 2,5 - 4 mm, con 3 - 4 flores. Glumas ovadas, desiguales, la inferior de 1,5 - 2 mm de largo y la superior de 1,7 - 2 mm de largo.

Hábitat: 3950 - 4950 m. Planicies y laderas húmedas de los cerros.

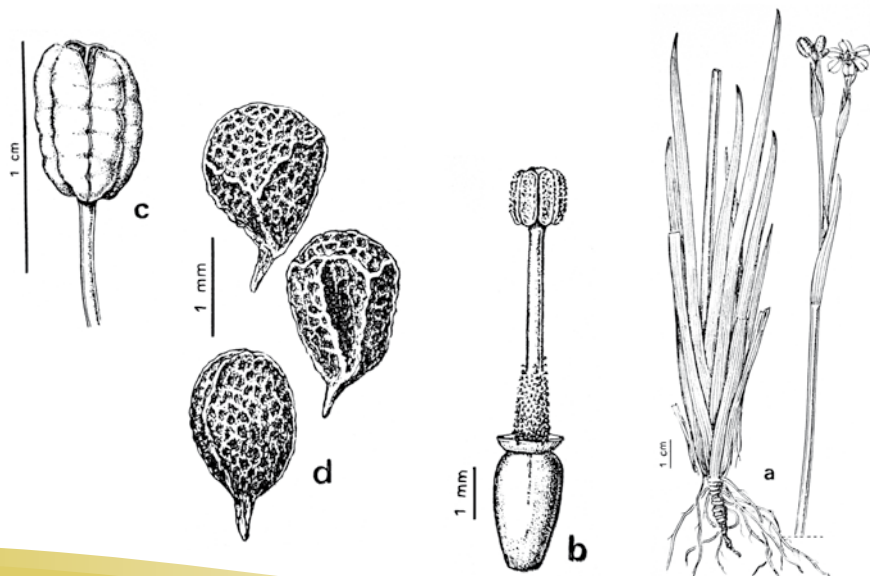
Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina.



Planicie



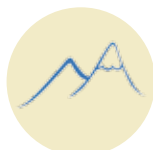
Ladera



Sisyrinchium chilense Hook.

Iridaceae

170



Ladera

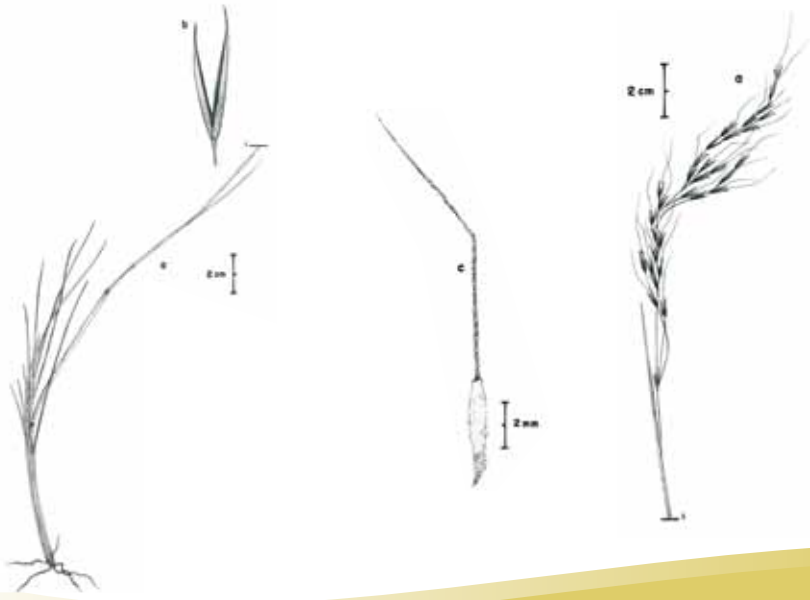


Planicie

Hierba parecida a un pasto, de 8 - 30 cm de alto. Rizoma breve, vertical u oblicuo, de 3,5 mm de grosor, raíces fibroso-carnosas. Hojas basales, 3 - 15 cm de largo x 1,3 mm de ancho. Tallos florales, ramosos a veces simples, con frecuencia con 1 - 2 hojas reducidas. Espata una o varias, bivalvas, multifloras de 10 - 13 mm de largo. Flores de 8 - 12 mm de diámetro, azul-violáceas o azul-liliáceas, amarillentas hacia el centro. Fruto cápsula, 5 - 7 mm de largo x 4 - 5 mm de ancho, obovados o piriforme; semillas negras, pequeñas y angulosas.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Laderas rocosas y planicies.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay.



Stipa curviseta Hitchc.
Poaceae

171

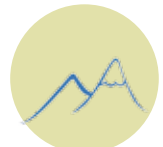
Perenne cespitosa. Culmos erectos, de 30 - 50 cm de largo. Hojas con la base de las vainas pubescentes, láminas involutas, de 10 - 15 cm de largo, lisas y acuminadas. Panícula ovada, de 10 - 15 cm de largo, con ramas delgadas y flexuosas. Glumas lanceoladas, de 10 - 16 mm, violáceas. Antecio fusiforme, de 7 - 9 mm, completamente pubescente o solo en la porción inferior, con arista apical y bigeniculada, de 6 - 7 cm de largo, pilosa.

Hábitat: 4000 m. Suelos arenosos y pedregosos.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Endémica de Bolivia.

Sinónimo: *Nassella curviseta* (Hitchc.) Barkworth



Ladera



Tholar



Pajonal



Stipa inconspicua J. Presl

Poaceae

172



Planicie

Perenne cespitosa. Culmos erectos de 20 - 60 cm de largo. Láminas de 5 - 11 cm de largo, convolutas, glabras, agudas. Panícula angostamente oblonga, laxa, de 5 - 16 cm de largo. Glumas de 4 - 6 mm, hialinas. Antecio oblongo, de 2,5 - 3 mm de largo, completamente piloso con arista apical, de 1 - 2 cm de largo, bigeniculada, pubérula, se desarticula fácilmente.

Hábitat: 3950 - 4100 m. Planicies.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina.

Sinónimo: *Nassella inconspicua* (J. Presl) Barkworth

Especie similar:

Nassella pubiflora (Trin. et Rupr.) Parodi

Se diferencia por la forma del antecio, que es obovado de 1,5 - 2 mm a diferencia de *S. inconspicua* cuyo antecio es oblongo, de 2,5 - 3 mm.

***Hierbas de Lugares
Abiertos de Planicies
y Laderas***
(Dicotiledóneas)





Arenaria digyna Schtdl.
Caryophyllaceae

175

Hierba perenne, postrada, entre 3 - 10 cm de diámetro. Tallos ascendentes o postrados. Hojas opuestas, relativamente succulentas, lineares y espatuladas con pelos en la base. Flores solitarias, blancas, 5 pétalos enteros. Fruto globoso, con numerosas semillas arriñonadas, grises o negras.

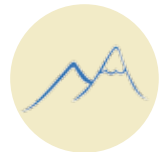
Hábitat: 3950 - 4900 m. Borde del bofedal, manantiales, áreas pedregosas, con soliflucción y zonas disturbadas.

Floración: Dic - Abr

Estado de conservación: DD

Distribución: Desde Colombia hasta Chile.

Sinónimo: *Arenaria serpens* Kunth



Ladera



Planicie



Bofedal



Astragalus arequipensis Vog.

Fabaceae - Papilionoideae

176

Garbanzo, garbancillo

Hierba erecta de 10 - 40 cm de altura. Ramas extendidas hacia los lados, estrigosa. Inflorescencia no supera las hojas; con 6-9 flores azul-violáceas. Frutos estrigosos.

Hábitat: 3950 - 4600 m. Tholares abiertos.

Floración: Nov - Mar

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Tholar



Planicie

Sinónimo: *Astragalus bolivianus* Phil.



Astragalus micranthellus Wedd.
Fabaceae - Papilionoideae

Garbanzo, garbancillo, thala tala

177

Hierba anual, postrada, raíz central delgada. Hojas compuestas, imparipinnadas, estrigosas; foliolos 3 - 5 mm de largo, distantes, lineal-lanceolados, pubescentes. Flores blancas-celestes, agrupadas, pequeñas de 3 - 4 mm de largo. Fruto legumbre pequeña, de 2 - 3 mm de largo, lisa y levemente cóncava (media luna).

Hábitat: 4000 - 4100 m. Pajonales y tholares sobre-pastoreados.

Floración: Ene - Abr

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Astragalus capitellus* Britton

Especie similar:

Astragalus minutissimus Wedd.

Rara en Sajama, con hojas muy reducidas



Planicie



Pajonal



Tholar



Astragalus pusillus Vogel

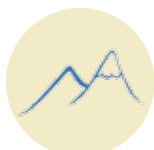
Fabaceae - Papilionoideae



Pajonal



Planicie



ladera



Roquedal

Garbanzo, micullcallu

Hierba densamente cespitosa, acaulescente o con tallo más o menos ramificado. Hojas grisáceas, agrupadas, hasta 2 cm de largo, densamente villosas o estrigosas; 4 - 8 pares de folíolos, ovados, hasta 4 mm de largo. Flores agrupadas en la base de las hojas, hasta 6 mm de largo, stipulas anchas, pilosas o glabras, encapsulando parcialmente a las flores.

Hábitat: 4300 - 4900 m. Laderas y roquedales.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Atriplex myriophylla Phil.
Chenopodiaceae

179

Hierba minúscula, anual, juveniles erectos, adultos postrados, de 0,5 - 1,5 cm alto, 2 - 5 cm ancho, cubierto con pelos como vesículas, blancas, hojas alternas, orbiculares hasta oblongas. Fruto con brácteas fructíferas brevemente pediceladas, soldadas, con una semilla.

Hábitat: 3950 - 4600 m. Planicie, pajonales, áreas pedregosas y zonas disturbadas.

Floración: Ene - Abr

Distribución: Desde Argentina hasta Chile.

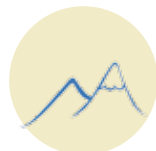
Sinónimos: *Atriplex andina* R.E. Fr., *Atriplex herzogii* Standley, *Obione pusilla* Wedd.



Planicie



Pajonal



Ladera



Cardionema ramosissima (Weinm.) A.Nelson & J.F. Macbr.
Caryophyllaceae

180

Lipi lipi, (anu k'ara kallu kallu), anu kayu

Hierba postrada de aspecto blanquecino, con raíz central amarilla, de 1 - 3 cm de alto. Los tallos forman matas densas entre 5 - 15 cm de diámetro, cubiertos por pequeñas hojas lineales. Hojas opuestas, verticiladas, cilíndricas, mucronadas, algo punzantes, con estípulas membranosas, transparentes, obovadas y alargadamente mucronadas. Flores densamente lanosas. Frutos con cáliz persistente.

Hábitat: 3950 m. Suelos arenosos y planicies abiertas.

Floración: Ene - Mar

Estado de conservación: DD

Distribución: Desde Ecuador hasta Chile.

Sinónimo: *Pentacaena polycnemoides* Bartl.



Planicie



Conyza deserticola Phil.

Asteraceae

Maransela, anojarinchi, maransel

Hierba perenne, de hasta 10 cm altura, con raíz vertical gruesa y profunda.. Tallos ascendentes, erectos simples, con pocas hojas. Hojas en rosetas, sésiles, oblanceoladas, agudas en el ápice, enteras, pubescentes, de 15 - 80 mm de largo x 5 - 10 mm de ancho. Capítulos pocos, pedicelados, discoideos, dispuestos en cimas terminales pedicelo de 5 - 15 mm, brácteas seríceas, agudas, con una mancha rojiza en el extremo.

Hábitat: 4000 - 4200 m. Bosque de queñua, pastizales, zonas rocosas, entre matas de gramíneas y tholares.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

181



Bosque de queñua



Tholar



Pajonal



Hoffmannseggia minor (Phil.) Ulibarri

Fabaceae - Caesalpinioideae

182

Mutuq'ura (Sajama), konchu konchu, k'unchu, khonchuruna

Hierba anual, postrada y ascendente hasta 4 cm de alto, con coloración rojiza y cubierta de pelos simples y cortos. Raíz principal con tubérculos. Hojas compuestas con varios folíolos. Inflorescencia en racimo con 5 - 10 flores amarillas. Fruto legumbre castaño-rojizo, ligeramente curvado, sin pelos; semillas castaño-grisáceas.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Suelos arenosos, secos y rocosos.

Floración: Sep - Nov

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Hoffmannseggia andina* var. *eremophila* (Phil.) Reiche, *Hoffmannseggia doellii* var. *minor* Phil.



Planicie



Jaborosa squarrosa (Miers) Hunz. & Barboza
Solanaceae

Tek'eruma (Sajama)

Hierba perenne de 5 - 10 cm de alto, con raíces blancas y profundas. Hojas pinnatisectas, lóbulos ligeramente dentados. Flores pendunculadas, limbo celeste claro, lanoso en el interior.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Suelos eutrofizados y alterados, crece entre excrementos de llamas y alpacas.

Floración: Dic - Ene

Valor socioeconómico: Medicinal y combustible.

Distribución: Perú y Bolivia.

Sinónimo: *Dorystigma squarrosus* Miers

183



Planicie



Pajonal



Lupinus chilensis C.P. Sm.

Fabaceae - Papilionoideae

184

Qu'ela (Sajama)

Hierba anual, hasta 20 cm de alto. Hojas pubescentes, con peciolo largo, palmeadas, compuestas de 8 hojuelas ovado-lanceoladas. Flores cortamente pedunculadas, reunidas en grupos de más de 30 flores, corola papilionácea azulada-purpurea. Fruto legumbre erecto.

Hábitat: 4000 - 4500 m. Pastizales de altura, suelos arenosos y pedregosos.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Chile y Argentina.

Sinónimo: *Lupinus subacaulis* Griseb.



Planicie



Montiopsis cumingii (Hook. & Arn.) D.I. Ford
Portulacaceae

185

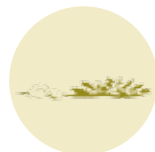
Hierba postrada, anual con tallos frecuentemente rojizos. Raíz central delgada. Hojas lineal-lanceoladas suculentas con pelos esparcidos y glandulosos. Inflorescencias terminales o axilares. Flores con pétalos blancos algo liliáceos. Fruto cápsula con semillas arriñonadas y castañas.

Hábitat: 3950 - 4350 m. Planicies abiertas y pajonales.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

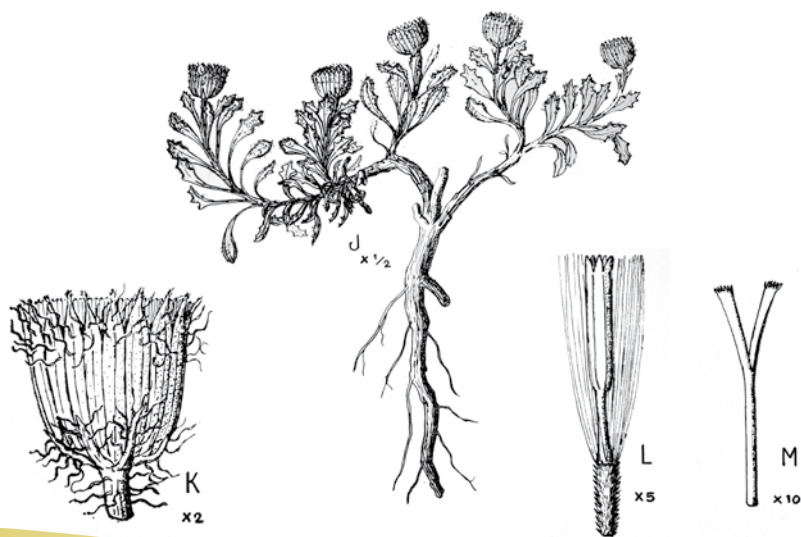
Sinónimo: *Calandrinia cumingii* Hook. & Arn.



Planicie



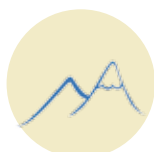
Pajonal



Senecio digitatus Phil.

Asteraceae

186



Laderas

Hierba con rizoma grueso oblicuo. Tallos rastreros o ascendentes hojosos, crespos de 2 - 7 cm de largo. Hojas alternas, obovada o elíptica, más o menos profundamente dentada o lobulada de 2 - 4 mm de largo y 2 - 3 mm de ancho; lóbulos de 2 - 4 a cada lado, toda la hoja con pelos blancos. Capítulos solitario, discoideo, en los ápices de los tallos; acampanados, calculados, 7 - 8 mm de largo x 8 - 10 mm de diámetro del mismo largo que las flores; bractéolas del cálculo pocas, casi tan largas como las filarias, estas 12 - 18 lineal-lanceoladas, agudas y manchadas. Flores numerosas, blancas, con corola tubulosa.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Laderas arenosas.

Estado de conservación: EN, raro en Sajama. Nuevo registro para Bolivia.

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.



Senecio dryophyllus Meyen & Walp.

Asteraceae

Pecalar, wilaparpa

Hierba de 10 - 40 cm de alto. Tallos erectos, flexibles, con bordes curvados, sin pelos, frecuentemente toda la planta morado-rojizos. Hojas alternas, lanceoladas, con dientes irregulares, resinosas, carnosas, verde claras. Capítulos amarillos discoideos con pequeñas manchas negras en la base, distribuidas en los extremos de los tallos.

Hábitat: 4000 - 4500 m. Pajonales, tholares, bosques de queñua y roquedales. Pionera.

Floración: Nov - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Planicie



Bosques de queñua



Tholar



Pajonal



Senecio humillimus Sch. Bip.

Asteraceae

188

Pasto, k'jota

Hierba con rizoma horizontal muy ramificado, subleñoso, forma un césped de 1 - 2 cm de alto y de 20 - 50 cm de diámetro. Tallos tendidos, cortos, cubierto densamente por hojas. Hojas lineal-espátuladas, enteras, algunas veces tridentadas en el ápice, algo carnosas, glabras en ambas caras, 3 - 10 mm de largo x 0,5 - 1 mm ancho. Capítulos solitarios pequeños, discoideos, sésiles en el ápice de las cortas ramitas; involucreo acampanado. Flores amarillas, isomorfas.

Hábitat: 3950 - 4800 m. Depresiones y lugares pastoreados intensamente.

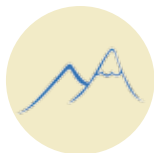
Floración: Feb - Abr

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Senecio pulviniformis* Hieron.



Planicie



ladera



Senecio jarae Phil.
Asteraceae

Romerillo

189

Hierba perenne con rizoma leñoso, muy ramificado. Tallos ascendentes, cortos, densamente cubiertos por hojas, de 6 - 20 cm de alto. Hojas amontonadas en la parte inferior de los tallos, densas, glabras, borde lanceolado, profundamente pinatisectas, raquis lineal, con 12 pares de segmentos lineales, agudos, enteros. Capitulos discoideos, solitarios en los extremos de los tallos; involucre anchamente acampanado, 11 - 15 mm de largo x 15 - 20 mm diámetro. Flores numerosas, amarillas, isomorfas; corola tubular, 8 mm largo. Fruto aquenio cilíndrico, costados glabros, aprox. 5 mm de largo.

Hábitat: 4300 - 4700 m. Bosques de queñua.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

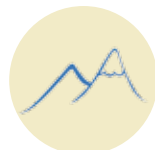
Especie similar:

Leucheria daucifolia (D. Don) Crisci

Es glandulosa-pubescente y con flores bilabiadas.



Bosques de queñua



Ladera



Senecio scorzonerifolius Meyen & Walp.

Asteraceae

190

K'ani k'ani (Sajama)

Hierba perenne, densamente cubiertos por hojas. Hojas sésiles, glabras, enteras, lineares, 4 - 8,5 cm largo. Capítulos solitarios, pedunculados, discoideos; involucreo caliculado, 12-16 brácteas, el dorso del ápice posee una mancha negra. Flores isomorfas, tubulosas, rosado pálidas. Fruto aquenio glabro.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Laderas y planicies protegido por *Festuca orthophylla*.

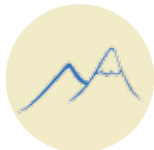
Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Senecio armerifolius* Phil.



Planicie



Ladera



Pajonal



Tarasa tenella (Cav.) Krapov.
Malvaceae

K'ora (Sajama), malva (Sajama), khowa

191

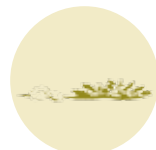
Hierba anual, arrosetada, formando manchas. Lamina trilobada o partida, 1,2 - 2,5 cm de largo x 0,9 - 3 cm de ancho. Hojas con cara inferior pubescente, pecíolos 1 - 3,2 cm de largo. Inflorescencia en racimos axilares, multifloros. Flores sésiles, dispuestas en número de tres en el ápice de las ramas; pétalos azules o lilas, más o menos igual largo que el cáliz. Fruto formado por 10 - 12 mericarpios.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Cerca de casas y corrales y bordes de bosteros de llamas.

Floración: Sep - Nov, Feb - Abr

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Planicie



Pajonal



Tunilla soehrensii (Britton & Rose) D.R. Hunt & Iliff
Cactaceae

192

Ayrampu (Sajama), ayrampo

Cactus con varios tallos, frecuentemente postrado. Tallos alargados, aplanados suculentos, verdes, 3,5 - 7 cm de largo. Espinas amarillas-blanquecinas, desiguales, parecidas a agujas, 3 - 5 cm de largo, en grupos entre 2 - 12 usualmente 5 - 8, con presencia de gloquidios. Flores hermafroditas, solitarias, amarillas o anaranjadas. Fruto baya, globoso, carnoso, con algunas espinas de más de 2 cm de largo; semillas rojizas.

Hábitat: 3950 - 4260 m. Laderas rocosas y lugares calientes, pajonales y tholares.

Floración: Dic

Valor socioeconómico: Alimenticio, medicinal y tinte.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

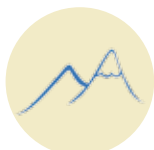
Sinónimos: *Opuntia soehrensii* Britton & Rose, *Opuntia boliviensis* Backeb., *Opuntia ourensis* Cardenas



Pajonal



Tholar



Ladera



Xenophyllum poposum

(Phil.) V.A. Funk

Asteraceae

Xenophyllum lycopodioides

(S.F. Blake) V.A. Funk

Jasaso (Sajama), poposa (Sajama)

Hierba perenne, rastrera, muy ramosa, de 3 - 15 cm de alto. Ramas densamente hojosas hasta el ápice. Hojas enteras, espiraladas, densamente imbricadas, crasas, lineales, obtusas en el ápice y envainadoras en la base, algo pubescentes. Capítulos radiados sésiles, solitarios; involucreo acampanado de 5 - 8 mm de altura x 5 - 6 mm de diámetro. Flores dimorfas, marginales pocas, liguladas, blancas, flores del disco amarillas o liliáceas.

Hábitat: 4200 - 5000 m. Roquedales, suelo rocoso y desnudo.

Floración: Abr - May(?)

Valor socioeconómico: Alimenticio y medicinal.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Werneria poposa* Phil.

Especie similar:

X. lycopodioides (S.F. Blake) V.A. Funk

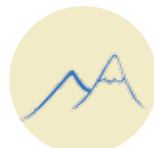
Jak'ana (Sajama)

Contrariamente a *X. poposum*, es una hierba ramosa de 10 - 20 cm de alto. Ramas hojosas, imbricadas sobre el tallo, con hojas duras, carnosas, lineales en el ápice sin pubescencia.

193



Roquedal



Ladera



Xenophyllum rosenii (R.E. Fr.) V.A. Funk

Asteraceae

194

Pura pura (Sajama)

Hierba, rastrera, ramosa. Ramas viejas cubiertas por hojas marchitas. Hojas imbricadas, bífidas en el ápice y ensanchadas en la base, glabras, 10 - 15 mm de largo x 2 - 3 mm de ancho. Capítulos terminales, solitarios y sésiles. Flores dimorfas, marginales blancas, femeninas y liguladas, las del disco numerosas y amarillas.

Hábitat: 3950 - 4700 m. Orillas de los ríos Sajama y Sururia.

Floración:

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile

Sinónimo: *Werneria rosenii* R.E. Fr.



Pajonal



Tholar

Hierbas de Lugares Salinos o Collpares





Atriplex nitrophiloides A. Soriano ex Múlgura
Chenopodiaceae

Liwi liwi

Hierba perenne, arrositada, hasta 5 cm de alto x 1 - 15 cm de diámetro. Raíz central pivotante gruesa. Hojas pequeñas, alternas verde-grisáceas, organizadas de forma compacta alrededor de los tallos.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Collpares, frecuentemente con *Distichlis humilis*, como en la foto.

Floración: Sep

Distribución: Bolivia y Argentina.

197



Collpar



Baccharis acaulis (Wedd. ex R.E. Fr.) Cabrera
Asteraceae

198

Namañika, qatarí

Hierba pigmea, acaule, con rizomas muy largos amarillo-naranjas. Forma placas hasta pequeños céspedes, al ras del suelo, hasta 20 cm de diámetro. Hojas lineales, enteras, glabras, obtusas en el ápice, a veces con borde violáceo en la base o con un punto violáceo en el ápice, de 6 - 12 mm de largo x 1 mm de ancho. Capítulo solitario, en el centro de la roseta; involucre hemisférico de 5 - 6 mm de largo x 7 mm de diámetro. Varias series de filarias lanceoladas con margen violáceo; receptáculo con escamas o bractéolas que rodean total o parcialmente a las flores.

Hábitat: 3950 - 4500 m. Collpares, borde salobre de lagunas y de riachuelos.

Floración: Sep - Oct

Distribución: Bolivia hasta Argentina y Chile.

Sinónimo: *Heterothalamus acaulis* Wedd. ex R.E. Fr.



Collpar



Distichlis humilis Phil.
Poaceae

Orko chiji (Oruro)

Perenne, forman un césped al ras del suelo. Rizomas horizontales, largos y verticales cortos, agrupados apicalmente. Culmos de 1 - 2 cm de largo. Láminas involutas, de 0,5 - 2,5 cm de largo, dísticas levemente punzantes. Inflorescencia con 1 - 4 espiguillas, elíptico oblongas, de 5 - 10 mm de largo, comprimidas lateralmente.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Collpares y planicies salobres.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

199



Collpar



Triglochin concinna Burt Davy
Juncaginaceae

200



Collpar

Hierba parecida a pasto, de 3 - 10 cm de altura, delgada, palustre, rizomatosa. Hojas de 0,4 - 10 cm de largo x 0,2 cm de ancho, carnosas, adelgazadas hacia el ápice, redondeadas, lígula bilobada. Escapo generalmente más largo que las hojas. Inflorescencia en racimo. Flores diminutas. Frutos con seis carpelos.

Hábitat: 3950 - 4200 m. Collpares.

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

Otras plantas que crecen en collpares:

Frankenia triandra, ver cojín en placas.

Sarcocornia pulvinata, ver cojín en placas.

Matas

(Herbáceas)





Festuca orthophylla Pilg.
Poaceae

203

Iru ichu (Sajama), paja brava (Sajama)

Perenne, cespitosa, forma matas extensas y robustas, de 30 - 80 cm de ancho y hasta 1,2 m de alto. Culmo cilíndrico, de 30-100 cm de alto. Vainas basales papiráceas y lustrosas, láminas cilíndricas y duras, 10 - 30 cm de largo x 1 mm de diámetro, glaucas, rectas o curvadas, duras y punzantes. Panicula de 8 - 15 de largo, espiguillas con 4 - 5 flores.

Hábitat: 3950 - 4860 m. Pajonales, planicies, dunas, suelos levemente salinos y laderas arenosas y pedregosas. Constituye la gramínea más común en el área.

Floración: Feb - Abr

Valor socioeconómico: Construcción y forraje.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Festuca orthophylla* var. *glabrescens* Pilg., *F. orthophylla* var. *boliviana* Pilg.



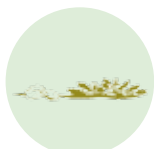
Pajonal



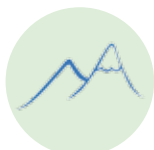
Nassella asplundii Hitchc.

Poaceae

204



Planicie

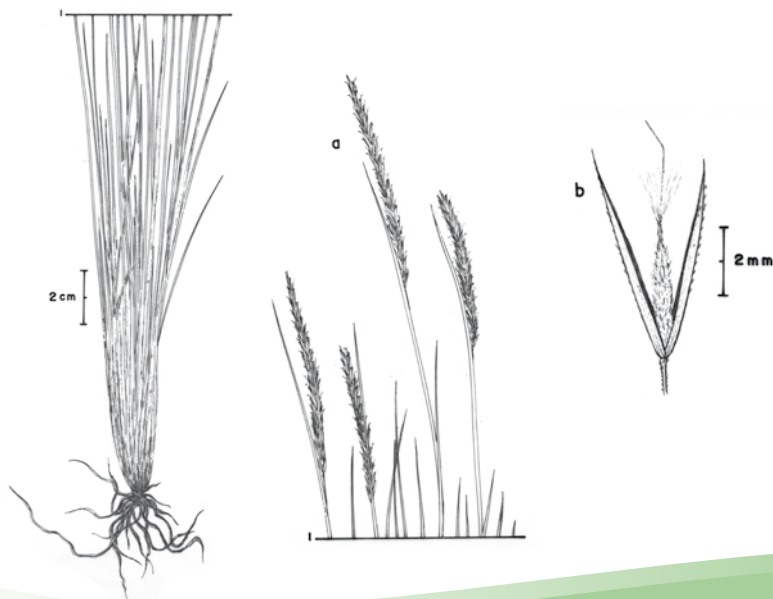


Ladera

Perenne y cespitosa. Culmos de 30 - 70 cm de alto, erectos o geniculados. Hojas principalmente basales. Láminas involutas, de 5 - 14 cm de largo, escabriusculas. Panícula de 8-16 cm de largo, laxa, ramificada y rala, con ramas divergentes o ascendentes, espiguillas esparcidas. Glumas lanceoladas, de 3,5 - 5,5 mm de largo. Antecio ovado, de 2,5 mm de largo, glabro o piloso, dentado en el ápice. Aristas apicales bigeniculadas, de 6 - 20 mm de largo, fácilmente deciduas.

Hábitat: 3950 - 4130 m. Planicies y laderas.

Distribución: Desde Ecuador hasta Chile.



Stipa ichu (Ruiz & Pav.) Kunth

Poaceae

205

Perenne amacollada, erguida y densamente cespitosa. Culmo de 35 - 50 cm de alto con más de tres nudos con o sin pelos. Lámina plagada o involuta, áspera al tacto o con pelos en el haz y a veces hispida en los márgens de 30 - 40 cm de largo y menos de 4 mm de ancho. Panícula abierta y densa, blanca o plateada de 20 - 40 cm de largo. Glumas hialinas o purpúreas, de 6 a - 10 mm de largo y menos de 1 mm de ancho, largamente acuminadas, lemma fusiforme, café claro, de 2 - 3.5 mm de largo, con pelos blancos, ápice de la lemma con pelos blancos de 3 - 4 mm de largo, arista de 1 - 2 cm de largo, escabrosa o glabra y flexuosa.

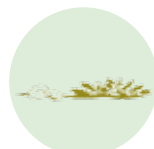
Hábitat: 3950 - 4330 m. Laderas pedregosas, planicies, áreas disturbadas y quemadas, relativamente rara en Sajama.

Floración: Feb - Abr

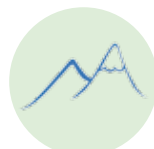
Valor socioeconómico: Para techos

Distribución: Desde México hasta Chile.

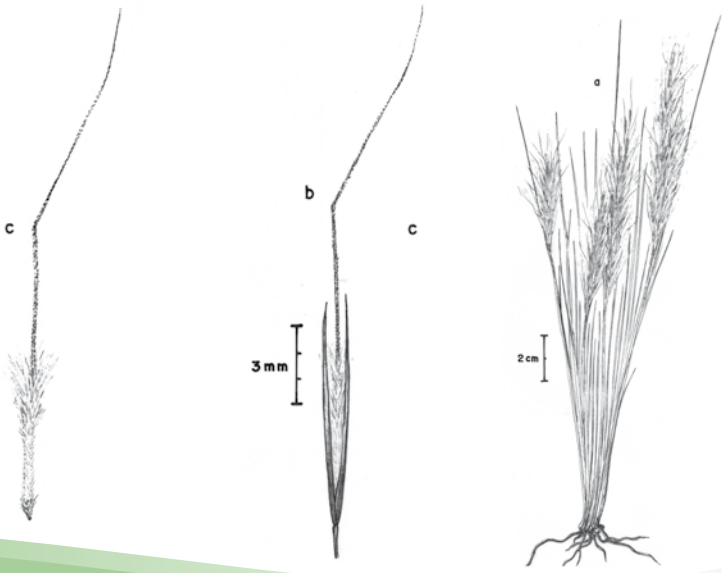
Sinónimo: *Jarava ichu* Ruiz y Pav.



Planicie



Ladera



Stipa leptostachya Griseb.

Poaceae

206

Sicuya (Sajama)

Perenne amacollado. Culmos de 20 - 40 cm de largo. Láminas involutas, de 20 - 40 cm de largo, escabriusculas, levemente punzantes, sobrepasan la panícula. Panícula angostamente oblonga, de 5 - 15 cm de largo, contraída, sub-incluida en la vaina superior. Glumas de 5 a 10 mm de largo, membranáceas. Antecio de 2,5 - 3,5 mm de largo, piloso, ápice prolongado en un pseudo-rostro con un mechón de pelos divergentes, de 3 - 3,5 mm de largo, arista de 9 - 13 mm de largo, geniculada o bigeniculada, escabriúscula.

Hábitat: 3950 - 4300 m. Laderas pedregosas, planicies, áreas disturbadas y quemadas.

Valor socioeconómico: Forraje.

Distribución: Desde Perú hasta Argentina.

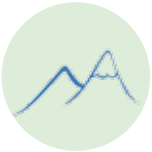
Especie similar:

Stipa capilliset Hitchc.

Muy similar, se diferencia porque el antecio no presenta un mechón de pelos.



Planicie



Ladera

Rosetas







Calandrinia acaulis Kunth
Portulacaceae

209

Hierba perenne, acaule, de crecimiento postrado, con raíz central gruesa. Hojas caulinares, lineales, lanceoladas, verde-oscuro, brillantes, con base rosada, algo carnosas, con nervio central surcado. Flores solitarias, pequeñas, blancas, con perianto biseriado; cáliz formado por 4 sépalos libres, 2 cortos y 2 largos; corola pentámera. Semillas negras y rugosas.

Hábitat: 4000 - 4200 m. Pajonales, laderas secas y abiertas, suelos arcillosos.

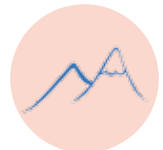
Floración: Oct - Feb

Valor socioeconómico: Forraje (camélidos domésticos).

Distribución: Desde Venezuela hasta Argentina y Chile.



Pajonal



Ladera



Calycera pulvinata J. Rémy
Calyceraceae

210

Janki janki, anukayu (Sajama)

Roseta al ras del suelo, de 5 - 20 cm de diámetro. Hojas espatuladas, crenadas, entre 5 - 50 mm de largo. Las hojas forman una fuente plana donde se encuentran las flores agregadas en una cabezuela convexa; flores blancas. Fruto aquenio, con espinas pequeñas, 1 cm de largo.

Hábitat: 4000 - 4600 m. Pajonal abierto con suelo bien drenado.

Floración: Dic - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Pajonal



Draba discoidea Wedd.
Brassicaceae

Draba macleanii Hook. f.

211

Roseta perenne, cespitosa, escaposa, entre 2 - 5 cm de altura. Raíz central pivotante. Tallos erectos o ascendentes, cubiertos con tricomas aunque a veces glabros. Hojas basales rosuladas, peciolo persistente, lamina suborbicular, ampliamente ovadas o espatuladas, raramente oblanceoladas u oblongas, 3 - 10 mm de largo x 3 - 5 mm de diámetro, cubiertas por tricomas; hojas caulinas como brácteas. Inflorescencia racimo-corimbosa, con brácteas oblongas, ovadas o suborbiculares, sésiles. Flores con sépalos usualmente violetas y pétalos blanco-cremosos, brácteas oblongas. Fruto silícula, orbicular o elíptico, fuertemente aplastado con tricomas.

Hábitat: 4200 - 4900 m. Laderas rocosas con pastos.

Floración: Nov - Ene

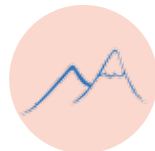
Distribución: Perú y Bolivia.

Sinónimo: *Draba herzogii* O.E. Schulz

Especie similar:

Draba macleanii Hook. f.

Se diferencia porque la lamina de las hojas es ovada, espatulada u oblanceolada, 5 - 12 mm de largo x 2 - 3 mm de ancho, ambas superficies son tomentosas y no posee hojas caulinas. La inflorescencia no posee brácteas y los frutos son comúnmente glabros.



Laderas



Roquedal



Geranium sessiliflorum Cav.
Geraniaceae

212

Willatica (Sajama), warawira (Sajama)

Hierba perenne, mayormente acaule, con raíces gruesas. Hojas con peciolo, de 2 - 10 cm de largo; lámina semiorbicular o reniforme, con 5 - 7 lóbulos, lóbulos a vez divididos; estípulas persistente, hasta de 6 mm de largo. Flores solitarias con pedicelos cortos, de 0,5 - 3 cm de largo, pétalos enteros blancos. Pelos simples, adpresos sobre los ejes de hojas y sépalos.

Hábitat: 3950 - 4900 m. Laderas rocosas y planicies.

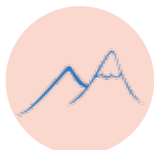
Floración: Dic - Feb

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina y Chile.



Planicie



Ladera



Gomphrena meyeniana Walp.
Amaranthaceae

Wari coca (Sajama)

Roseta con raíz central gruesa, cuello de la raíz con pelos blancos. Hojas con peciolo largos, obovadas, obtusas pilosas. Inflorescencia en capítulos globosos con flores blancas, anteras amarillas.

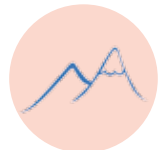
Hábitat: 4000 - 4600 m. Laderas algo húmedas y pajonales.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Sinónimos: *Gomphrena acaulis* J. Rémy, *Gomphrena conwayi* Rusby

213



Ladera



Pajonal



Hypochaeris echegarayi Hieron.

Asteraceae

214

S'iki (Sajama)

Roseta baja, perenne con látex blanco. Hojas arrosetadas, oblongas, oblanceoladas y profundamente pinadas, de 20 - 70 mm de longitud x 3 - 10 mm de ancho. Capitulo solitario, sésil o brevemente pedunculado, filarias hirsutas, numerosas flores blancas, pentadentadas.

Hábitat: 3950 - 4600 m. Tholares y pastizales.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Colombia hasta Argentina.



Tholar

Especies similares:

Hypochaeris elata (Wedd.) Benth. & Hook. f. ex Griseb.

A diferencia de las otras *Hypochaeris* presenta un tallo erecto y simple, glabro o ligeramente pubescente, 20 cm de alto. Hojas amontonadas en la base de los tallos, oblongo-lanceoladas, pinnatinervadas. Capitulos solitarios en los extremos del tallo; numerosas flores, amarillas pálidas, que no exceden la longitud del involucre. Crece en pajonales

Hypochaeris taraxacoides (Meyen & Walp.) Ball

Posee hojas lanceoladas, desde casi enteras hasta profundamente pinadas, con pocos dientes, triangulares y grandes. Filarias glabras, numerosas flores, blancas en la cara superior y lila en la inferior.

Hábitat: 3950 - 4700 m. Lugares húmedos, bofedales, la especie más común.



Hypochaeris meyeniana (Walp.) Benth. & Hook. f. ex Griseb.
Asteraceae

Waca s'iki (Sajama), waña s'iki, condor s'iki

215

Roseta, con poco látex blanco. Hojas oblanceoladas, lobuladas, profundamente runcinadas, más o menos glabras. Capitulo sésil, ubicado en el centro de la roseta, flores amarillas, numerosas, filarias glabras. Fruto aquenio cilíndrico contraído en el ápice.

Hábitat: 3950 - 4300 m. Pajonales de *Festuca orthophylla*.

Floración: Feb - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.

Especie similar:

Hypochaeris eremophila Cabrera

Añu s'iki (Sajama)

A diferencia de *H. meyeniana*, presenta un capítulo sobre un pequeño pedúnculo. Hojas oblanceoladas, agudas en el ápice, atenuadas interiormente, groseramente dentadas, la base y parte central de las hojas es rojizo; lamina con verrugas. Filarias hirsutas en la parte superior.

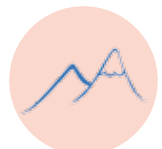
Hábitat: 4000 - 4500 m. Tholares y casualmente entre matas de *Festuca orthophylla*.



Pajonal



Tholar



Ladera



Mancoa hispida Wedd.

Brassicaceae

216

K'ora (Sajama), terkeruma

Roseta anual, postrada, con raíz delgada. Hojas pinatífidas, superficie rugosa y con pelos estrellados en ambos lados. Flores blancas. Fruto silícula ovada.

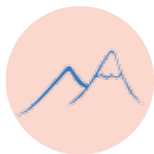
Hábitat: 3950 - 4300 m. Suelos con alto contenido de nitrógeno, corrales y campos de cultivo en descanso.

Floración: Ene - Mar

Distribución: Desde Perú hasta Argentina y Chile.



Planicie



Ladera

Sinónimo: *Radicula scabra* Rusby



Nototriche turritella A.W. Hill
Malvaceae

Wari ñuñu (Sajama)

217

Roseta herbácea, pequeña con raíz central gruesa, de 5 - 10 mm de alto. Hojas lobuladas, apretadas, pubescentes, dispuestas en verticilos, margen con pelos estrellados densos. Flores sésiles con 5 pétalos ovados, base blanca y ápice morado; cáliz tubuloso acampanado, ambas caras pubescentes; corola lila.

Hábitat: 4100 - 4600 m. Bosques de queñua, pajonales, suelos arenosos y pedregosos, laderas secas y escarpadas.

Floración: Ene - Mar

Estado de conservación: VU en Chile.

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

Especies similares:

Nototriche sajamensis (Hieron.) A.W. Hill

Tiene hojas apretadas, digitiformes, flabeladas, ambas caras cubiertas por pelos estrellados, grisáceos, lóbulos cortos y carnosos, con bordes rojizos.

Sinónimo: *Malvastrum sajamense* Hieron.

Nototriche stipularis (Phil.) A.E. Martic.

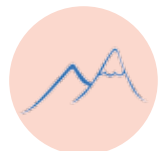
Posee hojas lanosas densamente cespitosas, hasta 3 cm de diámetro, estipulas lineares unidas hasta la mitad y rojizas hacia el ápice. Flores brevemente pedunculadas, ubicadas en la base del peciolo.



Bosque de queñua



Pajonal



Ladera



Nototriche pulverulenta B.L. Burt & A.W. Hill
Malvaceae

218

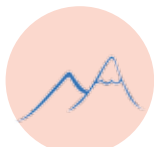
Wari ñuñu (Sajama)

Roseta de hojas pinnatífidas con 5 lóbulos primarios, divididos en múltiples lóbulos pequeños; láminas con pelos estrellados, cortos y densos. Flores insertadas entre las estípulas, con pelos estrellados, tomentosos y pétalos rojo-morado oscuro por adentro.

Hábitat: 4100 - 4600 m Bosques de queñua, pajonales, suelos arenosos y pedregosos, laderas secas y escarpadas.

Floración: Feb - Abr.

Distribución: Bolivia y Chile.



Ladera



Pajonal



Nototriche cf. rugosa (Phil.) A.W. Hill

Malvaceae

219

Hierba arosetada, perenne con varias raíces profundas, unidas. Hojas grises en el haz con peciolo guindo hasta 3 cm de largo y estipulas hasta 5 mm. Flores ubicadas en la mitad del peciolo, cáliz clabro, corola blanca.

Hábitat: 4100 - 4200 m, pajonales, suelos arenosos, volcanicos, especie rara

Floración: Ene - Mar.

Distribución: Argentina, Chile y Bolivia.



Rajonal



Perezia purpurata Wedd.

Asteraceae

220

Aycha-aycha, maransela (Sajama)

Hierba perenne, robusta, tallos ascendentes, simples, de 8 - 15 cm de alto. Hojas inferiores numerosas, dispuestas en rosetas, largas, lanceoladas, hasta 80 mm de largo, con margen dentado lobado o profundamente partido y espinuloso-ciliado. Hojas caulinares acorazonadas, esparcidas. Capitulos solitarios o formando un racimo laxo en el extremo de 2 - 6 flores olorosas, bilabiadas, lígulas rosado-moradas, azules-violáceas.

Hábitat: 4100 - 4600 m. Roquedales y bosques de queñua.

Floración: Ene - Feb

Distribución: Desde Bolivia hasta Argentina y Chile.

Especies similares:

Perezia coerulescens Wedd.

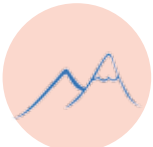
A diferencia de *P. purpurata*, es una roseta que crece al ras del suelo. Hojas arrosetadas, pubescentes, oblanceoladas, sinuadas, lobadas y espinuloso ciliado en los bordes con capitulo sésil o casi sésil. Flores azul-lilas, a veces blancas.

Perezia integrifolia Wedd.

Tiene hojas enteras y crece en lugares húmedos.

Perezia pygmaea Wedd.

Es muy parecida a *P. coerulescens* pero con capitulos más pequeños y pocas flores azules.



Ladera



Pajonal



Plantago sericea Ruiz & Pav.
Plantaginaceae

Wari cunca

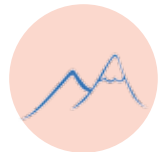
Roseta laxa perenne. Hojas ascendentes, 2,5 cm de largo x 2 mm de ancho, finamente pilosas; tricomas vilosos-tomentosos, blanquecinas. Pocas inflorescencias, pedúnculos rígidos y delgados, 2 - 5 cm de largo. Fruto cápsula, semillas delgadas, 3 mm de largo, cafés.

Hábitat: 4050 - 4700 m. Laderas rocosas.

Floración: Mar - Abr

Distribución: Desde Venezuela hasta Argentina y Chile.

221



Ladera



Pajonal



Solanum acaule Bitter

Solanaceae

222

Aparuma, chuino (Sajama)

Roseta anual, sin tallo, raíz central delgada con pequeños tubérculos café claro. Hojas pinnadas, pubescentes, postradas, 6 - 19 cm de longitud. Entre 7 - 15 foliolos, auriculados en la base, ovados, el foliolo terminal es más grande que los otros.

Inflorescencia con 3 - 6 flores; corola purpúrea, violeta, azul o blanca. Fruto baya, verde, es retenido por la planta.

Hábitat: 3950 - 4450 m. Corrales y suelos ricos en nitrógeno.

Floración: Ene - Feb

Valor socioeconómico: Medicinal.

Distribución: Desde Ecuador hasta Argentina.

Sinónimos: *Solanum punae* Juz., *Solanum uyunense* Cárdenas



Planicie



Silene mandonii (Rohrb.) Bocquet
Caryophyllaceae

223

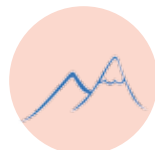
Roseta perenne, con raíz central gruesa. Las hojas se encuentran agrupadas en roseta, ovado-lanceoladas, sésiles, enteras, margen ciliado. Flores solitarias, blancas o violáceas, sésiles; sépalos con nervios comisurales notorios, verde oscuros. Fruto cápsula, cuando está completamente maduro se levanta en un pedúnculo por encima de la roseta, dehiscente con 10 dientes. Semillas reniformes, castaño-claras.

Hábitat: 4400 - 4700 m. Laderas rocosas.

Floración: Ene - Feb

Distribución: Perú hasta Argentina.

Sinónimo: *Melandrium mandonii* Rohrb.



Ladera



Roquedal



Viola granulosa Wedd.
Violaceae

224



Pajonal



Planicie

Roseta perenne, con raíces gruesas, de 1 - 2 cm de alto x 1 - 3 cm de diámetro. Hojas grisáceas que se mimetizan con el suelo, lámina con verrugas, crenadas, margen ciliado. Fruto pequeña cápsula.

Hábitat: 3950 - 4000 m. Borde caminos, lugares de pisoteo, áreas rocosas, arenosas.

Floración: Dic - Ene

Distribución: Desde Perú hasta Chile.

Bibliografía



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebey, A., M. Kessler, B. Maass & T. Krömer. 2006.** Aráceas y bromeliáceas de Bolivia. En: Moraes M., Øllgaard, R., B., Kvist, L. P., Borchsenius, F. & H. Balslev (eds). Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Pp. 434-448
- Alzérreca, H. 2001.** Los campos naturales de pastoreo del Parque Nacional Sajama (PNS) y su capacidad de carga. Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), La Paz.
- Archer, L. A. 2000.** Biological, edaphic, and cultural factors affecting distribution and lower treeline of high elevation Queñua (*Polylepis tarapacana*) woodlands in Sajama National Park, Bolivia. Tesis de maestría, Washington State University, Seattle.
- Argollo, J., C. Soliz & R. Villalba. 2004.** Potencialidad dendrocronológica de *Polylepis tarapacana* en los Andes Centrales de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 39(1): 5-24
- Baied, C. 1999.** Distribución actual de matorrales altoandinos de *Polylepis* en los Andes centro-sur: oscilaciones climáticas y el impacto de la actividad humana en el pasado. En: C. Aschero, M.A. Korstanje & P. Vuoto (Eds.). En los tres reinos: practicas de recolección en el cono Sur de América. Instituto de Arqueología y Museo, Argentina. Pp: 129-139
- Beck, S., A. Domic, C. García, R.I. Meneses, K. Yager, S. Halloy. 2010.** Plantas del Parque Nacional Sajama. Serie de Guías de Bolsillo. Herbario Nacional de Bolivia, La Paz.
- Braun, G. 1997.** The use of digital methods in assessing forest patterns in an andean environment: The *Polylepis* example. *Mountain Research and Development* 17:253 - 262
- Buttolph, L. 1998.** Rangeland dynamics and pastoral development in the high Andes: the camelid herders of Cosapa, Bolivia. Tesis de doctorado, Utah State University, Utah.
- Buttolph, L. P. & D. L. Coppock. 2004.** Influence of deferred grazing on vegetation dynamics and livestock productivity in an Andean pastoral system. *Journal of Applied Ecology* 41:664-674
- Cabrera, A. L. 1948.** Las especies argentinas del genero *Werneria*. Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Cabrera, A.L. 1978.** Flora de la Provincia de Jujuy. INTA. Argentina.
- Cuenca, A., Garnica, E., López E. & I. Marca. 2005.** Más allá de las pajas y espinas: biodiversidad en el municipio de Oruro (Comunidades Cochiraya - Iroco - Chuzekey). Centro de Ecología y Pueblos Andinos, Oruro.
- Davies, A.M.R. 2010.** A systematic revision of *Chaetanthera* Ruiz & Pav., and the reinstatement of *Oriastrum* Poepp. & Endl. (Asteraceae: Mutisieae). Dissertation Fac. Biologie, L.M. Universität München.
- Domic, A. 2005.** Influencia de los factores climáticos en el crecimiento radial de la keñua (*Polylepis tarapacana*) en el Parque Nacional Sajama, Bolivia. Tesis de licenciatura. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

- Dhooge, S. 2004/2005.** Systematic revision and phylogeny of the Andean scirpoids (Cyperaceae, Scirpeae). Trabajo de doctorado, Universidad de Gent, Departamento de Biología.
- Domic, A. I. & J. M. Capriles. 2009.** Allometry and effects of extreme elevation on growth velocity of the Andean tree *Polylepis tarapacana* Philippi (Rosaceae). *Plant Ecology* 205: 223–234
- Ergueta, P. & H. Gómez (eds). 1997.** Directorio de Áreas Protegidas de Bolivia. CDC - Bolivia, La Paz.
- Espinoza-Terán, C. W. 2001.** Caracterización de los sistemas de producción del Parque Nacional Sajama y sus zonas de amortiguación. Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) y Manejo de Áreas Protegidas y Zonas de Influencia (MAPZA-GTZ), La Paz.
- Körner, C. 2010.** Reporte final del proyecto: Hacia un uso sostenible del suelo del Altiplano Boliviano: los efectos del pastoreo y fuego en la productividad de biomasa, diversidad y estabilidad del suelo. Swiss National Research Foundation SNSF (Nr 3170A0-109806/1), Suiza.
- García, E. & S. G. Beck. 2006.** Puna. En: Moraes M., Øllgaard, R., B., Kvist, L. P., Borchsenius, F. & H. Balslev (eds). *Botánica económica de los Andes centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Pp. 51-76
- García-Núñez, C., F. Rada, C. Boero, J. Gonzáles, M. Gallardo, A. Azócar, M. Liberman-Cruz, M. Hilal & F. Prado. 2004.** Leaf gas Exchange and water regulation in *Polylepis tarapacana* at extreme altitudes in the Bolivian Andes. *Photosynthetica* 42(1): 133-138
- González, J. A., Gallardo, M. G., Boero, C., Liberman Cruz, M. & F. E. Prado. 2007.** Altitudinal and seasonal variation of protective and photosynthetic pigments in leaves of the world's highest elevation trees *Polylepis tarapacana* (Rosaceae). *Acta Oecologica* 32:36 – 41
- González, J. A., Liberman Cruz, M., Boero, C., Gallardo, M. & F. E. Prado. 2002.** Leaf thickness, protective and photosynthetic pigments and carbohydrate content in leaves of the world's highest elevation tree, *Polylepis tarapacana* (Rosaceae). *Phyton* 42: 41–53
- Halloy, S. 1990.** A morphological classification of plants with special applications to the New Zealand alpine flora. *Journal of Vegetation Science* 1:291-304
- Hardy, D., M. Vuille & R. Bradley. 2003.** Variability of snow accumulation and isotopic composition on nevado Sajama, Bolivia. *Journal of Geophysical Research* 108:46 - 93.
- Hoch, G. & C. Körner. 2005.** Growth, demography, and carbon relations of *Polylepis* trees at the world's highest treeline. *Functional Ecology* 19:941-951
- Hoffmann A., K. Arroyo M., F. Liberona, M. Muñoz & J. Watson. 1998** Plantas altoandinas en la flora silvestre de Chile. Fundación Claudio Gay, Santiago de Chile.
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003.** Ecoregiones y ecosistemas. En: P.L. Ibisch & G. Mérida (eds) *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación*. FAN, Santa Cruz. Pp. 47 - 88.

- Liberman, M.** 1986. Microclima y distribución de *Polylepis tarapacana* en el Parque Nacional Sajama del Nevado Sajama, Bolivia. *Documents Phytosociologiques* 10:235-272
- Liberman, M., D. Gaffa & F. Pedrotti.** 1997. Estructura de la población de *Polylepis tarapacana* en el nevado Sajama. En: M. Liberman & C. Baied (eds.). *Desarrollo Sostenible de Ecosistemas de Montaña: Manejo de Áreas Frágiles en los Andes*. La Paz. Pp. 59-70
- Macbride, Francis J. & B. E. Dahlgren.** 1936. *Flora of Peru*. Field Museum of Natural History, Botanical Series, Estados Unidos.
- MAPZA (Proyecto Manejo de Areas Protegidas y Zonas de Amortiguacion).** 2001. Caracterización de los sistemas de producción del Parque Nacional Sajama a partir de los estudios de caso y la caracterización comunal. SERNAP, MAPZA-GTZ, La Paz.
- Marticorena C. & R. Rodríguez.** 2003. *Flora de Chile: Berberidaceae-Betulaceae*. Universidad de Concepción, Chile.
- Müller J.** 2006. Systematics of *Baccharis* (Composite) in Bolivia, including an overview of the genus. *Systematic Botany Monographs* 76:1 - 341
- Patty, L., S.R.P. Halloy, E. Hiltbrunner & C. Körner.** 2010. Biomass allocation in herbaceous plants under grazing impact in the high semi-arid Andes. *Flora* 10.1016/j.flora.2009.12.039
- Pinto, K.** 2007. Estudio de las interacciones observadas entre la infección de *Leptosphaeria polylepidis* y la salud de *Polylepis tarapacana* (Posaceae) en bosques de la ladera suroeste del Nevado Sajama (Parque Nacional Sajama, Oruro, Bolivia). Tesis de licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Pestalozzi, H. U.** 1998. *Flora ilustrada altoandina. la relación entre hombre, planta y medio ambiente en el Ayllu Majasaya Mujlli* (Prov. Tapacarí, Dpto. Cochabamba, Bolivia). Herbario Nacional de Bolivia, Herbario Forestal Martín Cárdenas, Cochabamba.
- PNS (Parque Nacional Sajama).** 1997. Plan de Manejo del Área Natural de Manejo Integrado "Parque Nacional Sajama". Dirección Nacional de Conservación de la Biodiversidad, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, La Paz.
- Reese, C.A., D. Liu & K.R. Mountain.** 2003. Pollen dispersal and deposition on the ice cap of Volcan Parinacota, southwestern Bolivia. *Artic, Antarctic, and Alpine Research* 35:469-474
- Resnikowski, H. (ed.).** 2002. *Criterios de Planificación para el Parque Nacional Sajama*. Centro de Análisis Espacial, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Renvoize, S. A.** 1998. *Gramíneas de Bolivia*. Royal Botanic Gardens. Kew. United Kingdom.
- Ribera, M. O. & M. Liberman.** 2006. El uso de la tierra y los recursos de la biodiversidad en las áreas protegidas de Bolivia. Un análisis crítico con propuestas para su conservación y manejo sostenible. SERNAP - GEFF II, La Paz.
- Squeo A. F., R. Osorio, G. Arancio.** 1994. *Flora de los Andes de Coquimbo: Cordillera de Doá*. Ediciones Ana, Universidad de la Serena, Chile.

- Timaná, M.E. 2005.** Systematic studies in *Pycnophyllum* and *Pycnophyllopsis* (Caryophyllaceae) of the High Andes. Dissertation University of Texas, Austin.
- Ulibarri, E. A. 1996.** Sinopsis de *Caesalpinia* y *Hoffmanseggia* (Legumimosae - Caesalpinioideae) en Sud América. *Darwiniana* 34: 299-348
- Yager, K., Resnikowski, H., & S. Halloy. 2008.** Grazing and Climate Variability in Sajama National Park, Bolivia. *Pirineos* 163, 97-109.
- Yager, K. A. 2009.** A herder's landscape: deglaciation, desiccation and managing green pastures in the Andean puna. Tesis de doctorado. Universidad de Yale, Estados Unidos.
- Yensen, E. & T. Tarifa. 1993.** Reconocimiento de los mamíferos del Parque Nacional Sajama. *Ecología en Bolivia* 21:45 - 66.
- Yensen, E. & T. Tarifa. 2002.** Mammals of Bolivian *Polylepis* woodlands: Guild structure and diversity patterns in the world's highest woodlands. *Ecotropica* 8:145 - 162.
- Zeballos, M., E. García, & S. G. Beck. 2003.** Contribución al conocimiento de la flora del departamento de Oruro. Herbario Nacional de Bolivia, La Paz.

Glosario



Acampanado/acampanulado: Cáliz o corola con forma de campana, es decir con la base más estrecha que la parte basal, generalmente gamopétalas (pétalos unidos) y/o gamosépalas (sépalos unidos).

Acaule: (a = sin , caule = tallo), que no presenta tallo.

Actinomorfo: Que posee simetría radial.

Alado: Que posee alas.

Aquenio: Fruto seco, indehiscente, con pericarpo no soldado a la semilla.

Antecio: Conjunto de lemma y pálea que contiene la flor.

Ascendente: Que crece hacia arriba.

Arista: Punta larga y delgada con que suelen terminar los nervios de glumas y lemmas. Su posición puede ser terminal o dorsal.

Areola: Pequeño reborde, depresión o mancha, más o menos circular que aparece en ciertos órganos (e.j: el reborde ubicado en la axila entre el tallo y la base de las espinas de las cactáceas o de donde emergen los tricomas en otras plantas).

Aurículas: Par de proyecciones alargadas ubicadas en la base de la lámina de las gramíneas.

Baya: Fruto carnoso indehiscente, con el endocarpo y mesocarpo carnosos, generalmente con muchas semillas, e.j: tomate.

Braquioplasto: Tallo corto con crecimiento definido.

Bigeniculada: Que cambia de dirección súbitamente dos veces.

Calículo: Verticilo de brácteas ubicadas debajo del cáliz.

Cáliz: Conjunto de todos los sépalos, corresponde al verticillo exterior del perianto de una flor.

Capsula: Fruto seco dehiscente uni- o pluricarpelar, posee varias semillas, p.ej. fruto de la amapola.

Caespitoso: Formando manchas densas.

Caulescente: Tallo que se distingue de la raíz por estar bien desarrollado.

Caulifloro: Posee flores en el tallo o en el tronco.

Corimbo: Racimos cuyos pedicelos basales son más largos que los apicales, disponiéndose las flores aproximadamente en un plano.

Ciliado: Pelos finos, cortos similares a pestañas al borde de hojas, pétalos...

Cimoso: Eje madre termina prontamente su crecimiento y las ramas que de él derivan se ramifican también de modo simpodial y así sucesivamente.

Corimbo: Inflorescencia racemosa con pedicelos de distinto largo; todas las flores alcanzan la misma altura discoidales: con forma de disco.

Corola: Conjunto de pétalos, corresponde al verticillo interior del perianto de una flor, forma una cubierta para proteger los órganos de reproducción y atraer polinizadores.

Corola tubular: Corola cilíndrica, flor de los capítulos de las compuestas, generalmente central.

Corola bilabiada: Corola gamopétala que termina en dos labios.

Culmo: Similar a un tallo en cualquier tipo de planta, en gramíneas y graminoides también se denomina caña, el conjunto de culmos forman una mata.

Decumbente: Reclinando en el suelo pero con la punta ascendente.

Divaricado: ampliamente separado o divergente.

Envés: Cara inferior o cara abaxial de la lámina o limbo de una hoja.

Erecto: Vertical, no declina.

Escapeiforme/escamiforme: En forma de escama.

Escabérula: con dientes, aspero

Espatulado: Con forma de espátula o cuchara ancha, es decir con la parte basal angosta, la cual se ensancha gradualmente hacia el ápice en una lámina amplia y obtusa.

Estambre: Órgano reproductor masculino de la flor, lleva los sacos polínicos, está dividido en dos partes, filamento y antera.

Estaminoide: Estambre estéril incapaz de producir polen, generalmente solo esta constituido por el filamento.

Estigma: Parte superior del pistilo, de diversas formas, que sirve para recibir los granos de polen.

Estípula: Apéndice laminar que se forma en la base del pecíolo de las hojas que termina en dos labios.

Estrigoso: Cubierto con pelos o cerdas rígidas y agudas.

Foliolo: Cada segmento de una hoja compuesta.

Filiforme: (Fili = hilo) Estructura muy delgada y alargada.

Filaria: Pequeñas hojitas agrupadas en la base de la inflorescencia de Asteraceae.

Filaria flocosa: Filaria con consistencia lanosa.

Filaria uniseriada: Filaria dispuesta en una sola fila.

Gineceo: Conjunto de órganos femeninos que conforman una flor.

Gloquidio: Pelo en forma de gancho que permite la fijación p. ej: Tuna.

Glumas: Par de brácteas basales de la espiguilla.

Haz: Cara superior o cara adaxial de la lámina o limbo de una hoja.

Hermafrodita: Flores que poseen ambos sexos.

Hialino: Materia transparente o translucido.

Hirsuto: Pelos asperos.

Hoja bipinnatífida: Se refiere a hojas compuestas pinnatífidas, cuyas divisiones son a su vez pinnatífidas, entiéndase como pinatífico o pinado a una hoja compuesta por folíolos distribuidos en ambos lados del raquis.

Hoja obovada: Contorno ovoide (con forma de huevo), la parte más estrecha hacia el punto de fijación con la parte más ancha cercana al ápice.

Hojoso: Que tiene muchas hojas.

Involucro: Conjunto de brácteas más o menos modificadas que envuelven a una flor o inflorescencia.

Laxo: Poco denso.

Lemma: Bráctea de la espiguilla por encima de las glumas, la externa del antecio.

Lignificado: Con abundante tejido leñoso.

Lobulado: Con los bordes divididos en lóbulos pequeños, que no llegan a la mitad del hemilimbo.

Margen fimbriado: Borde de la hoja dividido en varias pequeñas tiras o segmentos profundos, delgados de extremo agudo.

Margen resolutivo: Borde de la hoja encorvado sobre el envés.

Mericarpo: Cada uno de los segmentos de un fruto seco esquizocárpico (como cada tajada de un pastel), e.j. la malva.

Mucilaginoso: Gelatinoso o pegajoso, generalmente al humedecerse.

Mucrón: Punta corta y rígida en el extremo de algún órgano de la planta.

Mútico: órgano desprovisto de múcron.

Nervio comisural: Nervio compuesto por nervios que se fusionan en algún punto hasta el borde de la hoja.

Obovado: Forma de huevo invertido

Pálea: Bráctea interna del antecio.

Paniculo: Inflorescencia racemosa, compuesta, por racimo de racimos.

Paniculado: Que termina en racimos.

Peciolo: Estructura de sostén que une el foliolo con la hoja compuesta, es decir el peciolo de cada foliolo.

Pedicelo: Estructura parecida a un pequeño tallo que sostiene una flor en una inflorescencia.

Pedúnculo: Estructura parecida a un pequeño tallo que sostiene una flor solitaria o una inflorescencia entera.

Péndulo: Colgante.

Perenne: Planta que continúa creciendo luego de haberse reproducido, viven por más de dos años.

234 Pétalos: Cada una de las piezas que forman la corola de una flor, se ubican entre los sépalos y los estambres. Frecuentemente presentan colores vistosos para atraer a los polinizadores.

Piloso: Que tiene pelos largos y flexuosos.

Plumoso: Semejante a una pluma.

Pinnatífida: Hoja dividida en forma de pluma, sin llegar a la mitad de la distancia entre el borde y el nervio medio.

Pinnatinervada: Hoja con nervios que se disponen en forma de pluma.

Pinnatisecta: Hoja pinnada con divisiones que llegan al nervio medio.

Pistilo: Órgano reproductor femenino de la flor, lleva los sacos polínicos, está compuesto por tres partes el estigma el estilo y el o los ovarios, puede estar compuesto por uno o varios carpelos.

Postrado: Sobre el suelo.

Pseudoespiga: Con una espiga.

Pseudoracimo: Racimo falso.

Pubérulo: Ligeramente pubescente o con pelos muy finos, cortos y escasos.

Pubescente: Órgano cubierto de pelos finos cortos y suaves.

Pulverulento: Órgano cubierto por una capa de un delicado polvillo.

Puntos glanduliformes: Células que secretan determinadas sustancias.

Raquis: Eje del que nacen los folíolos de una hoja compuesta o las flores de una inflorescencia.

Ramoso: Muy ramificada.

Rastrero: Planta con un tallo enraizado, que se desarrolla sobre la superficie del suelo.

Receptáculo: Dilatación del pedúnculo donde nacen piezas florales o flores.

Roseta: Conjunto de hojas tupidas en la base de un tallo.

Rosulado: Con las hojas arregladas formando una roseta basal.

Runcinado: Partido en lóbulos profundos arqueados hacia la base.

Semilla piriforme: semilla con forma de pera, es decir redondeada en los extremos siendo mucho más ancho el extremo inferior.

Sépalo: Cada una de las piezas que forman el cáliz de una flor, se ubican en la parte mas externa de la flor, generalmente son verdes.

Sésil: Que carece de pie o soporte.

Silícula: Fruto seco dehiscente de forma redondeado con dos valvas y con dehiscencia a lo largo de dos suturas con un tabique central e interno donde se alojan una o varias semilla, característico de crucíferas (Brassicaceas).

Silicua: Fruto seco dehiscente de forma alargada y angosta con dos valvas y doble dehiscencia como una legumbre pero con un tabique central e interno donde se alojan las semillas, característico de crucíferas (Brassicaceae).

Subulada: Estrechado hacia el ápice hasta terminar en una punta fina.

Sufrútice: Subarbusto.

Suculenta: Planta con hojas y/o tallos carnosos que almacenan agua, p.ej. el tallo de un cactus

Tallo elongado: Tallo alargado.

Tomentoso: Conjunto de pelos entrelazados y muy densos.

Tricoma: Prominencia epidérmica de tamaño, forma y función variable, generalmente con forma de pelo.

Umbela: Inflorescencia cuyas flores están sostenidas por pedúnculos de la misma longitud, naciendo todas de un mismo punto del eje.

Verticiladas: Disposición de los elementos, piezas u órganos cuando están a un mismo nivel.

Vilano: Seda, pelo, escama, arista, entre otros que persisten en los aquenios de las compuestas.

Zigomorfo: Que posee simetría bilateral, p.ej. flor de añawayá.

Anexos



Clave para diferenciar gramíneas y parientes en los bofedales

Como diferenciar gramíneas, ciperáceas y juncáceas

Dominan en los bofedales con una cobertura más extensa los juncáceas con dos especies, *Oxychloe andina* y *Distichia muscoides*. Las tres familias de monocotiledóneas se diferencian por los siguientes caracteres:

- A. Flores con cáliz y corola, ambos iguales o diferenciado, fruto una capsula, con varios semillas..... **Juncaceae**
- AA. Flores sin cáliz ni corola evidentes, reunidos en pequeños grupos con escamas, fruto con una sola semilla.....**B**
- B. Hojas en 2 hileras o filas verticales, vainas de las hojas generalmente partidas en un extremo..... **Poaceae (=Gramíneae)**
- BB. Hojas en 3 filas verticales, vainas tubulares, no partidas en el extremo..... **Cyperaceae**

238

Cyperaceae (según Dhooge 2004 - 2005):

- 1. Flores unisexuales, monoicas, dispuestas en espigas, fruto utrículo..... **Carex**
- 1' Flores hermafroditas, fruto aquenio..... 2
- 2 Inflorescencia de varias espiguillas, perianto de pelos rígidos..... 3
- 2' Inflorescencia de una espiguilla, perianto ausente..... 4
- 3 Glumas delgadas, membranáceas, con colores uniformes..... **Phylloscirpus acaulis**
- 3' Glumas con nervio central grueso, amarillo, bordes pardos..... **Phylloscirpus deserticola**
- 4 Hojas reducidas a una vaina +/- hialina..... **Eleocharis**
- 4' Hojas con lámina desarrollada..... 5
- 5 Hojas sin lígula, inflorescencia una sola espiguilla globosa de 2-3 mm..... **Phylloscirpus boliviensis**
- 5' Hojas liguladas, inflorescencia mayor..... 6
- 6 Punta de la hoja aguda, mucronada..... **Zameioscirpus atacamensis**
- 6' Punta de la hoja mutica..... **Zameioscirpus muticus**

Anexo 2

Especies coleccionadas alrededor del Parque Nacional Sajama

Adesmia occulta (R.E. Fr.) Burkart
Ageratina azangaroensis (Sch. Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob.
Arenaria sp.
Bartsia crenoloba Wedd.
Bidens andicola Kunth
Bomarea dulcis (Hook.) Beauverd
Carex vallis-pulchrae Phil.
Deyeuxia deserticola Phil. var. *breviaristata* Rúgolo & Villav.
Deyeuxia ovata J. Presl
Deyeuxia vincunarum Wedd.
Erigeron pazensis Sch.Bip. ex Rusby
Gomphrena umbellata Remy
Lepidium meyenii Walp.
Lupinus cf. *otto-buchtienii* C.P. Smith
Olsynium acaule (Klatt) Goldblatt
Oxalis bisfracta Turcz.
Poa cf. *infirmata* Kunth
Poa perligulata Pilg.
Salpichroa glandulosa (Hook.) Miers
Sisymbrium peruvianum DC.
Tagetes multiflora Kunth

Anexo 3

Lista de fotografías y dibujos de otros autores

La mayoría de las fotografías fueron tomadas por los autores, también se utilizaron algunas fotografías de otras personas a las cuales agradecemos. En la lista adjunta mencionamos los nombres de los fotógrafos.

Respecto a los dibujos, la mayoría de las Gramíneas fueron dibujadas por Carlos Maldonado, dibujante del Herbario Nacional de Bolivia, algunos se utilizaron de “Gramíneas de Bolivia” de S.A. Renvoize, y otros pocos de Xenia Villavicencio (*Deyeuxia*). Se utilizaron algunos dibujos de textos, los cuales también están mencionados en la lista adjunta.

Adesmia spinosissima (Harald Pauli)
Astragalus micranthellus (Lita Patty)
Atriplex nitrophiloides (Lita Patty)
Azorella compacta (Harald Pauli)
Baccharis alpina (Lita Patty)
Caiophora andina (Lita Patty)
Calandrinia acaulis (David Scott)
Carex maritima (Maevia Correa, Flora Patagónica)
Cumulopuntia boliviana (Francisco Cuesta)
Descurainia leptoclada (Lita Patty)
Dielsiochloa floribunda (Daniel Alarcón)
Diplostephium cinereum (Joseph Coha)
Hypochaeris echegarayi (Paola Pozo)
Hypochaeris meyeniana (Humber Alberto)
Nototriche pulverulenta (Lita Patty)
Nototriche cf. *rugosa* (Dirk Hoffmann)
Plantago sericea (Teresa Ortuño)
Ranunculus trichophyllus (Internet)
Senecio candollii (Harald Pauli)
Senecio digitatus (Angel Cabrera, Flora de Jujuy)
Senecio jarae (Angel Cabrera, Flora de Jujuy)
Senecio scorzonerifolius (Lita Patty)
Sisyrinchium chilense (Maevia Correa, Flora Patagónica)
Tunilla soehrensii (Harald Pauli)
Viola rugulosa (Lita Patty)
Werneria apiculata (Humber Alberto)
Zannichellia andina (Lauritz Holm-Nielsen, Brittonia)

Índice alfabético de las plantas



Especies en negrilla: con dibujo y descripción

Especies en letra normal: similares, mencionados

Nombre de especie en cursivo: nombres vernaculares

Especies con *: Afuera del PNS, posiblemente crecen también adentro

* <i>Adesmia occulta</i> (R.E. Fr.) Burkart	239
Adesmia spinosissima Meyen ex Vogel	13, 39
* <i>Ageratina azangaroensis</i> (Sch. Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob. ...	239
Agrostis toluensis Kunth	117
<i>Alpach'iki</i>	70
<i>Alpasikhy</i>	113
<i>Anojarjinchi</i>	181
Anthochloa lepidula Nees & Meyen	118
<i>Anu k'ara kallu kallu</i>	180
<i>Anu kayu</i>	180
<i>Añawaya</i>	13, 39, 55
<i>Añu s'iki</i>	215
<i>Aparuma</i>	222
Arenaria digyna Schldt.	175
* <i>Arenaria</i> sp.	175, 239
Aristida asplundii Henrard	159
Astragalus arequipensis Vogel	176
Astragalus micranthellus Wedd.	177
Astragalus pusillus Vogel	178
<i>Astralagus minutissimus</i> Wedd.	178
Atriplex myriophylla Phil.	179
Atriplex nitrophiloides A. Soriano ex Múlgura	197
<i>Aycha-aycha</i>	220
<i>Ayrampo</i>	192
<i>Ayrampu</i>	192
<i>Ayro</i>	71
Azolla filiculoides Lam.	79
Azorella compacta Phil.	59
Baccharis acaulis (Wedd. ex R.E. Fr.) Cabrera	198
Baccharis alpina Kunth	65
Baccharis genistelloides (Lam.) Pers. var. <i>genistelloides</i>	40
Baccharis tola Phil. var. <i>tola</i>	41
Baccharis tola Phil. var. <i>chrysophylla</i> (F.H. Hellwig) Joch. Müller	41
Baccharis tola Phil. var. <i>incarum</i> (Wedd.) Joch. Müller	41
* <i>Bartsia crenoloba</i> Wedd.	239
Bartsia elongata Wedd.	135
Belloa pickeringii (A. Gray) Sagast. & Dillon	66
Belloa piptolepis (Wedd.) Cabrera	136
Belloa schultzii (Wedd.) Cabrera	67
<i>Berro enano de agua</i>	99

* <i>Bidens andicola</i> Kunth	239
* <i>Bomarea dulcis</i> (Hook.) Beauverd	239
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	119
<i>Caiophora andina</i> Urb. & Gilg	137
<i>Caiophora rosulata</i> (Wedd.) Urb. & Gilg	137
<i>Calandrinia acaulis</i> Kunth	209
<i>Callitriche</i> cf. <i>heteropoda</i> Engelm. ex Hegelm.	30, 79
<i>Calycera pulvinata</i> J. Rémy	210
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	99
<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinm.) A. Nelson & J.F. Macbr.	180
<i>Carex maritima</i> Gunnerus	87
* <i>Carex vallis-pulchrae</i> Phil.	239
<i>Castilleja pumila</i> (Benth.) Wedd.	100
<i>Cerastium peruvianum</i> Muschl.	138
Ch'iji	164
Ch'iji negro	164
<i>Chachacoma hembra</i>	54
<i>Chachakoma</i>	54
<i>Chachakoma de burro</i>	53
<i>Champa</i>	101
<i>Chekatola</i>	52
<i>Chersodoma jodopappa</i> (Sch. Bip.) Cabrera	42
Chiki chiki	72
Chinca	106
<i>Chinchircoma</i>	47
Ch'ini kururu	108
<i>Choquetana</i>	54
<i>Chucapaco</i>	143
<i>Chuco chuco</i>	148
<i>Chuino</i>	122
<i>Chuqitana</i>	151
<i>Cocha K'hochi pasto</i>	82
<i>Cocha pasto</i>	111
<i>Cola de caballo</i>	44
<i>Cola de zorro</i>	163
<i>Condor s'iki</i>	215
<i>Conyza deserticola</i> Phil.	181
<i>Copihue</i>	47
<i>Cotula mexicana</i> (DC.) Cabrera	101
<i>Cuatrecasiella argentina</i> (Cabrera) H. Rob.	102
<i>Cucharilla</i>	111
<i>Cumulopuntia boliviana</i> (Salm-Dyck) F. Ritter	60
<i>Cuti cuti</i>	155
<i>Descurainia athrocarpa</i> (A. Gray) O.E. Schulz	139
<i>Descurainia depressa</i> (Phil.) Prantl	20, 140

<i>Descurainia leptoclada</i> Muschl.	140
<i>Deyeuxia breviaristata</i> Wedd.	160
<i>Deyeuxia brevifolia</i> J. Presl	161
<i>Deyeuxia cabreræ</i> var. <i>aristulata</i> Rúgolo & Villav.	120
<i>Deyeuxia cabreræ</i> var. <i>cabreræ</i> (Parodi) Parodi	120
<i>Deyeuxia chrysantha</i> J. Presl	88
<i>Deyeuxia crispa</i> Rúgolo & Villav.	121
<i>Deyeuxia curvula</i> (Wedd.) Pilg.	89
<i>Deyeuxia deserticola</i> Phil. var. <i>breviaristata</i> Rúgolo & Villav.	239
<i>Deyeuxia heterophylla</i> Wedd.	162
<i>Deyeuxia lagurus</i> Wedd.	122
<i>Deyeuxia ovata</i> J. Presl	239
<i>Deyeuxia rigescens</i> (J. Presl) Türpe	90
<i>Deyeuxia spicigera</i> var. <i>cephalotes</i> (Wedd.) Rúgolo	123
<i>Deyeuxia spicigera</i> var. <i>spicigera</i> J. Presl.	123
<i>Deyeuxia vincunarium</i> Wedd.	239
<i>Dielsiochloa floribunda</i> (Pilg.) Pilg.	124
<i>Diplostephium cinereum</i> Cuatrec.	43
<i>Dissanthelium peruvianum</i> (Nees & Meyen) Pilg.	125
<i>Distichia muscoides</i> Nees & Meyen	61
<i>Distichlis humilis</i> Phil.	199
<i>Doradilla</i>	155
<i>Draba discoidea</i> Wedd.	211
<i>Draba macleanii</i> Hook. f.	211
<i>Eleocharis albibracteata</i> Nees & Meyen ex Kunth	91
<i>Eleocharis melanocephala</i> E. Desv.	91
<i>Elodea potamogeton</i> (Bertero) Espinosa	80
<i>Ephedra rupestris</i> Benth.	44
* <i>Erigeron pazensis</i> Sch.Bip. ex Rusby	239
<i>Fabiana densa</i> J. Rémy	45
<i>Festuca orthophylla</i> Pilg.	203
<i>Festuca rigescens</i> (J.Presl) Kunth	92
<i>Frankenia triandra</i> J. Rémy	68
<i>Garbancillo</i>	176
<i>Garbanzo</i>	176
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	103
<i>Geranium sessiliflorum</i> Cav.	212
<i>Gnaphalium badium</i> Wedd.	142
<i>Gnaphalium</i> cf. <i>frigidum</i> Wedd.	141
<i>Gnaphalium glandulosum</i> Klatt	141
<i>Gnaphalium lacteum</i> Meyen & Walp.	142
<i>Gomphrena meyeniana</i> Walp.	213
* <i>Gomphrena umbellata</i> Remy	239
<i>Helecho blanco</i>	155
<i>Hoffmannseggia minor</i> (Phil.) Ulibarri	182

Hordeum muticum J.Presl	163
Hypochaeris echegarayi Hieron.	214
Hypochaeris elata Wedd.	214
Hypochaeris eremophila Cabrera	215
Hypochaeris meyeniana (Walp.) Benth. & Hook. f. ex Griseb.	215
Hypochaeris taraxacoides (Meyen & Walp.) Ball	214
<i>Irso</i>	106
<i>Iru ichu</i>	203
<i>Itapallo hembra</i>	137
<i>Itapallo macho</i>	150
<i>Itapulla</i>	137
Jaborosa squarrosa (Miers) Hunz. & Barboza	183
<i>Jak'ana</i>	193
<i>Janki</i>	74
<i>Janki janki</i>	210
<i>Jarilla</i>	142
<i>Jasaso</i>	193
Junellia minima (Meyen) Moldenke	69
<i>K'achu</i>	161
<i>K'jota</i>	188
<i>K'oa</i>	43
<i>K'ora</i>	191
<i>K'unchu</i>	182
<i>Kachu paco</i>	61
<i>K'ani k'ani</i>	190
<i>Kañlli</i>	56
<i>Kaputula</i>	49
<i>Kasawe</i>	139
<i>Keru</i>	35
<i>K'ewi pasto</i>	114
<i>Khonchuruna</i>	182
<i>Khowa</i>	191
<i>Koba</i>	43
<i>K'ochi</i>	106
Koeleria kurtzii Hack.	126
<i>Konchu konchu</i>	182
<i>K'ora</i>	191
<i>Koya hembra</i>	43
Lachemilla diplophylla (Diels) Rothm.	104
Lachemilla pinnata (Ruiz & Pav.) Rothm.	105
<i>Lampaya</i>	46
Lampaya castellani Moldenke	46
<i>Lemna gibba</i> L.	25, 79
<i>Lemna minuta</i> Kunth	79
* <i>Lepidium meyenii</i> Walp.	239

Leucheria daucifolia (D. Don) Crisci	143
<i>Libro libro</i>	104
Lilaeopsis macloviana (Gand.) A.W. Hill	106
<i>Lima</i>	83
<i>Lima zarcillo</i>	81
Limosella aquatica L.	107
<i>Limosella australis</i> R. Br.	107
<i>Lipi lipi</i>	180
<i>Liwi liwi</i>	197
<i>Llach'u</i>	106
Lobelia oligophylla (Wedd.) Lammers	108
Luciliocline santanica (Cabrera) Anderb. & S.E. Freire	144
Luciliocline subspicata (Wedd.) Anderb. & S.E. Freire	144
* <i>Lupinus cf. otto-buchtienii</i> C.P. Smith	239
Lupinus chilensis C.P. Smith	184
Luzula racemosa Desv.	127
<i>Malva</i>	191
Mancoa hispida Wedd.	216
<i>Maransel</i>	181
<i>Maransela</i>	144
<i>Mariestampa</i>	45
<i>Micullcallu</i>	178
Mimulus glabratus Kunth	109
<i>Mniodes andina</i> (A.Gray) A. Gray	67
Montiopsis cumingii (Hook. & Arn.) D.I. Ford	185
Muhlenbergia fastigiata (J.Presl) Henrard	164
Muhlenbergia peruviana (Beauv.) Steud.	165
Mutisia acuminata Ruiz & Pav.	47
Mutisia lanigera Wedd.	48
Mutisia ledifolia Decne. ex Wedd.	49
<i>Mutuq'ura</i>	182
Myriophyllum quitense Kunth	81
<i>Namañika</i>	198
Nassella asplundii Hitchc.	204
Nassella pubiflora (Trin. & Rupr.) Parodi	166
Nototriche pulverulenta B.L. Burtt & A.W.Hill	218
Nototriche cf. rugosa (Phil.) A.W. Hill	219
Nototriche sajamensis (Hieron.) A.W. Hill	217
Nototriche stipularis (Phil.) A.E. Martic.	217
Nototriche turritella A.W. Hill	217
<i>Ñaka thola</i>	41
<i>Nuño nuño</i>	74
<i>Oke thola</i>	42
<i>Okoruro</i>	109
* <i>Olsynium acaule</i> (Klatt) Goldblatt	239

<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt	128
<i>Oqetula</i>	49
Oriastrum stuebelii (Hieron.) A.M.R.Davies	145
<i>Ork'o Chiji</i>	199
<i>Ork'o paco</i>	62
<i>Ortiga</i>	150
* <i>Oxalis</i> cf. <i>bisfracta</i> Turcz.	239
Oxychloe andina Phil.	62
<i>Paco macho</i>	62
<i>Paco tuncu</i>	62
<i>Paja brava</i>	203
<i>Paja vizcachera</i>	121
Parastrephia lepidophylla (Wedd.) Cabrera	50
Parastrephia lucida (Meyen) Cabrera	52
<i>Parastrephia phyllicaeformis</i> (Meyen) Cabrera	52
Parastrephia quadrangularis (Meyen) Cabrera	51
<i>Pasto</i>	188
<i>Pasto de bofedal</i>	114
<i>Pecalar</i>	187
<i>Perezia coerulescens</i> Wedd.	220
<i>Perezia integrifolia</i> Wedd.	220
Perezia purpurata Wedd.	220
<i>Perezia pygmaea</i> Wedd.	220
Phacelia nana Wedd.	146
<i>Phusqallo waraqo</i>	60
Phylloscirpus boliviensis (Barros) Dhooge & Goetgh.	93
Phylloscirpus deserticola (Phil.) Dhooge & Goetgh.	94
<i>Pichipichi</i>	101
<i>Pinawa</i>	47
Plagiobothrys congestus (Wedd.) I. M. Johnst.	110
<i>Plantago sericea</i> Ruiz & Pav.	221
<i>Plantago tubulosa</i> Decne.	70
<i>Poa asperiflora</i> Hack.	130
<i>Poa buchtienii</i> Hack.	129
<i>Poa calchaquiensis</i> Hack.	129
* <i>Poa</i> cf. <i>infirmata</i> Kunth	239
<i>Poa gymnantha</i> Pilg.	168
<i>Poa humillima</i> Pilg.	169
<i>Poa kurtzii</i> R.E. Fr.	130
<i>Poa pearsonii</i> Reeder	130
<i>Poa perligulata</i> Pilg.	239
<i>Poa scaberula</i> Hook.f.	131
Polylepis tarapacana Phil.	13, 35
Polypogon interruptus Kunth	95
<i>Poposa</i>	193

<i>Porke</i>	89
<i>Puccinellia frigida</i> (Phil.) I.M. Johnst.	167
<i>Pulli</i>	60
<i>Pura pura</i>	194
<i>Pycnophyllum macropetalum</i> Mattf.	71
<i>Pycnophyllum molle</i> J. Rémy	72
<i>Pycnophyllum spathulatum</i> Mattf.	72
<i>Pycnophyllum tetrastichum</i> Remy	73
<i>Qatarí</i>	198
<i>Qu'ela</i>	184
<i>Quemallu</i>	91
<i>Queñua</i>	13, 35
<i>Quimsa kuchu</i>	40
<i>Quinchamale</i>	49
<i>Ranunculus cymbalaria</i> Pursh f. <i>exilis</i> (Phil.) Lourteig	111
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix ex Vill.	82
<i>Ranunculus uniflorus</i> Phil. ex Reiche	111
<i>Romerillo</i>	189
<i>Rorippa nana</i> (Schltdl.) J.F. Macbr.	112
<i>S'iki</i>	214
* <i>Salpichroa glandulosa</i> (Hook.) Miers	239
<i>Sarcocornia pulvinata</i> (R.E. Fr.) A.J. Scott	74
<i>Senecio adenophyllus</i> Meyen & Walp.	53
<i>Senecio algens</i> Wedd.	147
<i>Senecio candollii</i> Wedd.	148
<i>Senecio digitatus</i> Phil.	186
<i>Senecio dryophyllus</i> Meyen & Walp.	187
<i>Senecio humillimus</i> Sch. Bip.	188
<i>Senecio jarae</i> Phil.	189
<i>Senecio neeanus</i> Cuatrec.	30, 32, 148
<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	54
<i>Senecio puchii</i> Phil.	149
<i>Senecio scorzonerifolius</i> Meyen & Walp.	190
<i>Senecio spinosus</i> DC.	55
<i>Sicuya</i>	206
<i>S'iki de alpaca</i>	70
<i>Sikuya hembra</i>	121
<i>Silene mandonii</i> (Rohrb.) Bocquet	223
<i>Sillu sillu</i>	105
<i>Silpi</i>	35
<i>Siput'ola</i>	50
* <i>Sisymbrium peruvianum</i> DC.	239
<i>Sisyrinchium chilense</i> Hook.	170
<i>Solanum acaule</i> Bitter	222
<i>Stipa curviseta</i> Hitchc.	171

<i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	205
<i>Stipa inconspicua</i> J.Presl	172
<i>Stipa leptostachya</i> Griseb.	206
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner	83
<i>Supu thola</i>	51
<i>T'ula</i>	65
* <i>Tagetes multiflora</i> Kunth	239
<i>Taksataksa</i>	75
<i>Tanta t'ola</i>	65
<i>Tara thola</i>	45
Tarasa tenella (Cav.) Krapov.	191
<i>Tembladera</i>	121
<i>Teqerere</i>	114
<i>Terkeruma</i>	216
Tetraglochin cristatum (Britton) Rothm.	56
<i>Thala tala</i>	177
<i>Thola hedionda</i>	53
<i>Tolita</i>	41
Triglochin concinna Burt Davy	200
Trisetum spicatum (L.) K. Richt.	132
<i>Tunas del campo</i>	60
Tunilla soehrensii (Britton & Rose) D.R. Hunt & Iliff	192
<i>Umat'ula</i>	52
Urtica echinata Benth.	150
Valeriana nivalis Wedd.	151
<i>Valeriana petersenii</i> Weberl. & Reese-Krug	30, 151
Viola granulosa Wedd.	224
<i>Viravira</i>	142
<i>Viscacha thola</i>	42
<i>Vizcachera</i>	121
<i>Waca s'iki</i>	215
<i>Waji</i>	151
<i>Waña s'iki</i>	215
<i>Warawira</i>	212
<i>Wari coca</i>	213
<i>Wari cunca</i>	221
<i>Wari ñuñu</i>	217
Werneria apiculata Sch. Bip.	113
Werneria aretioides Wedd.	75
Werneria heteroloba Wedd.	114
Werneria pygmaea Gillies ex Hook. & Arn.	113
<i>Werneria solivifolia</i> Sch. Bip.	114
<i>Wilaparpa</i>	187
<i>Willatica</i>	212
<i>Wirawira</i>	142

Woodsia montevidensis (Spreng.) Hieron.	156
Xenophyllum lycopodioides (S.F. Blake) V.A. Funk.....	193
Xenophyllum poposum (Phil.) V.A. Funk	193
Xenophyllum rosenii (R.E. Fr.) V.A. Funk	194
<i>Yacu tola</i>	52
<i>Yareta</i>	59
<i>Yareta hembra</i>	75
<i>Yaretilla</i>	69
<i>Yaretilla macho</i>	71
Zameioscirpus atacamensis (Phil.) Dhooge & Goetgh.	96
Zameioscirpus muticus Dhooge & Goetgh.	96
Zannichellia andina Holm-Nielsen & Haynes	84

