

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DIVISIÓN DE PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ALCANCES SOBRE FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES

Región de Antofagasta

AUTORES

MIGUEL ÁNGEL TRIVELLI JOLLY
JORGE ANTONIO HUERTA PIZARRO

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DIVISIÓN DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ALCANCES SOBRE
FLORA Y VEGETACIÓN
DE LA CORDILLERA
DE LOS ANDES

REGIÓN DE ANTOFAGASTA

AUTORES

MIGUEL ÁNGEL TRIVELLI JOLLY
JORGE ANTONIO HUERTA PIZARRO



Registro de Propiedad Intelectual
Inscripción N°246.544
ISBN: 978 - 956 - 7987 - 16 - 0

ALCANCES SOBRE FLORA Y VEGETACIÓN DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES

2

REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Autores

MIGUEL ÁNGEL TRIVELLI JOLLY

Ingeniero Forestal

JORGE ANTONIO HUERTA PIZARRO

Ingeniero de Ejecución Agrícola

Fotografía:

Miguel Ángel Trivelli Jolly

Edición y Diseño:

Departamento de Comunicaciones,

Servicio Agrícola y Ganadero

Esta obra debe citarse como:

Trivelli, M. y J. Huerta. 2014. Alcances sobre Flora y Vegetación de la Cordillera de Los Andes. Región de Antofagasta. Primera Edición. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. 319 p.

Primera Edición: octubre de 2014.

Tiraje: 1.000 ejemplares.

Esta obra puede ser reproducida total o parcialmente y de cualquier forma, sólo para propósitos educativos y no comerciales, mencionando la fuente de origen.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar los más sinceros agradecimientos a las siguientes personas:

A la señora Gloria Rojas Villegas, del Museo Nacional de Historia Natural, por el permanente apoyo para la realización de esta publicación.

Al señor Roberto Rodríguez, del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, por la revisión del último documento borrador, sugerencias y facilidades para consultas taxonómicas en el herbario de la universidad.

A la señorita Alicia Marticorena, del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, por la información otorgada para resolver algunas dudas taxonómicas, con relación a algunas especies.

A la señora Olga Salva y al señor Julio González, de Toconao; al señor Santos Valdivia y a la señora Carmen Salvatierra, de Ollagüe y a la señora Lucía Cruz, de Río Grande, por toda la información otorgada respecto al uso tradicional de las especies que consideró este trabajo.

3

PRESENTACIÓN

La Región de Antofagasta se caracteriza por presentar una gran diversidad de ambientes entre el océano y la cordillera de Los Andes, incluyendo una amplia área donde se extiende el desierto de Atacama, el más árido del planeta, que luego da paso a los ecosistemas del borde del desierto y de montaña.

En este libro se dan a conocer los distintos ambientes que existen desde el margen este del desierto, hasta altitudes sobre los 4.000 m. Debido a lo extenso de la Región, no se incluyeron los ecosistemas costeros.

El estudio abarcó seis sectores ubicados entre el norte de Ollagüe y el este de Taconao. En cada uno de ellos se describe la vegetación y se determinan las especies presentes, lo cual da paso a la identificación de las diversas comunidades vegetales involucradas en los pisos altitudinales de vegetación: preandino (prepuneño), puneño y altoandino. En forma complementaria se incluyó un área en torno a Talabre (San Pedro de Atacama), por presentar comunidades vegetales muy particulares.

Los resultados describen la vegetación que comienza a aparecer desde el piso altitudinal más bajo (prepuneño), hasta llegar a la gran meseta altioplánica, y se señala cómo varía a medida que aumenta la altitud.

Para una mayor comprensión se presentan fotografías de las distintas comunidades vegetales descritas y de las principales especies asociadas.

Además se hace referencia a algunos usos que se da a parte de la flora del área estudiada, información que se obtuvo desde entrevistas realizadas en varias localidades andinas y también desde fuentes biográficas. Cabe destacar que esta informa-

ción contribuye notablemente a la conservación del conocimiento ancestral de las comunidades humanas de la Región.

Este libro sin dudas aporta al conocimiento de la flora y de otros aspectos vegetacionales de la Región de Antofagasta, en el cual destaca la riqueza gráfica que apoya la identificación de las especies señaladas y de los ambientes asociados.

ÁNGEL SARTORI ARELLANO

Director Nacional
Servicio Agrícola y Ganadero

ÍNDICE

MATERIA	PÁGINA
I. PRÓLOGO.	9
II. INTRODUCCIÓN.	11
III. ANTECEDENTES GENERALES.	15
1. Características Generales de las Provincias Biogeográficas del Desierto, Puneña y Altoandina.	15
A. Provincia del Desierto.	15
B. Provincia Puneña.	16
C. Provincia Altoandina.	17
2. Pisos de Vegetación.	18
3. Secuencia de los pisos altitudinales.	18
IV. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA.	21
V. RESULTADOS.	25
1. Sector A (Estación San Pedro – Ollagüe – Alconcha).	25
2. Sector B (Chiu Chiu – Ayquina – Turi – Cerro Echao).	59
3. Sector C (Toconce – Linzor.)	71
4. Sector D (San Pedro de Atacama – Puritama – El Tatio).	83
5. Sector E (San Pedro de Atacama – Paso Jama).	108
6. Sector F (Toconao – Paso Sico).	122
7. Apéndice (Área Talabre).	159
VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.	165
VII. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES.	175
VIII. LISTADO DE ESPECIES.	311
IX. BIBLIOGRAFÍA.	317

I
PRÓLOGO

El principal motivo que originó la realización de este trabajo, fue contribuir al conocimiento de la flora y vegetación que habita en el norte de Chile, especialmente de aquella que es propia del cordón andino al norte de Copiapó, cuyos vestigios comienzan a aparecer al este del desierto absoluto, aproximadamente por sobre los 2.500 m de altitud, hasta llegar a más de 4.400 m. Es notorio cómo las especies se diferencian en altitud y forman diversas comunidades vegetales muy particulares, que además de ser el sustento para numerosas formas de vida, también adquieren gran significancia para el ser humano, quien utiliza esta riqueza florística con distintos fines y en distintas formas.

Es por esa razón que la continuidad de los estudios sobre la flora preandina y andina de las regiones del norte de Chile es un tema de gran interés, pues permite profundizar cada vez más su conocimiento. La información que se genera respecto de la existencia, estado y usos de la flora y vegetación que habita en los distintos ecosistemas de montaña, es una herramienta de gran valor que, en conjunto con otros factores, permite evaluar con mayor precisión este importante recurso natural y, de esta manera, incentivar su conservación.

En este contexto, los autores del presente libro centraron sus esfuerzos en el área preandina y andina de la Región de Antofagasta, con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre la flora y vegetación andina, además de dar continuidad al trabajo de Trivelli y Valdivia (2009) donde se describe parte de la flora y vegetación de la cordillera de Los Andes de la Región de Arica y Parinacota y Región de Tarapacá.

Complementariamente y para una mayor comprensión, este estudio se acompaña con material fotográfico y se destacan algunos usos que los habitantes del área estudiada dan a las especies.

JOSÉ ROBERTO ROJAS CORNEJO
 Jefe División de Protección de Recursos Naturales Renovables
 Servicio Agrícola y Ganadero

II INTRODUCCIÓN

El conocimiento sobre la flora y la vegetación que caracteriza a los ecosistemas andinos ha ido despertando el interés de numerosos investigadores quienes, a través de diversos estudios, han generado información que no solo da cuenta de las especies presentes, sino que también, sobre los usos que los pueblos originarios le han dado a este recurso, donde las especies pueden ser utilizadas en distintas formas y para propósitos diferentes. Todo este cúmulo de información adquiere gran valor al constituir la base para la realización de diversas acciones tendientes a conservar este patrimonio natural.

El objetivo del presente libro es ampliar el conocimiento que se tiene sobre la flora y vegetación andina, de la Región de Antofagasta y continuar con un trabajo ya iniciado en las Regiones de Arica y Parinacota y Región de Tarapacá, cuya finalidad fue describir los distintos pisos de vegetación y diferenciar comunidades vegetales, como también, hacer referencia a los usos que los habitantes de la zona andina les dan a sus plantas, junto con realizar una descripción de algunas especies, acompañadas de abundante material fotográfico.

Los estudios realizados se enmarcan dentro de las provincias biogeográficas: del Desierto, Puneña y Altoandina, documentadas por Cabrera y Willink (1973).

Como resultado, se dan a conocer algunas de las comunidades vegetales que se observaron en los distintos pisos de vegetación, mencionando algunas de las especies representativas. De esta manera, se espera contribuir al conocimiento de una parte de la flora andina, destacando la importancia que tiene para su conservación.

En términos generales y como era de esperar, se observó una mayor afinidad entre la flora y vegetación existente en el área norte del estudio y aquella de las dos primeras regiones, que la que habita en el área sur del estudio (al sur del volcán Licancabur), donde se evidenció la aparición de nuevas especies y la ausencia de otras.

Esta investigación está dedicada a todos quienes deseen profundizar los conocimientos sobre flora y vegetación andina de la II Región de Antofagasta y que tengan, a su vez, la inquietud por contribuir a su cuidado y mantención.





III
ANTECEDENTES GENERALES

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES
DE LAS PROVINCIAS BIOGEOGRÁFICAS DEL
DESIERTO, PUNEÑA Y ALTOANDINA

Basado en Cabrera y Willink (1973), las Provincias Biogeográficas que comprende el siguiente estudio, son las siguientes:

A. PROVINCIA DEL DESIERTO

La Provincia del Desierto comprende la costa del Pacífico, entre los paralelos 5° y 30° L.S. Corresponde a un área muy extensa, de gran sequedad y donde las neblinas costeras penetran algunos kilómetros hacia el interior, originando las llamadas “camanchaca”.



Vista parcial del piso preandino, por sobre los 2.600 m de altitud, con escasa vegetación.

chacas”, pero que no llegan a precipitar lluvias. No obstante, poco más hacia el interior, surgen algunas lluvias que permiten la existencia de un tipo de matorral incipiente.

En este trabajo, sólo se considera una parte de la Provincia del Desierto y que es aquella donde existe el matorral incipiente preandino (piso preandino).

B. PROVINCIA PUNEÑA

En términos generales, la Provincia Puneña se extiende, aproximadamente, entre los 3.300 y 4.300 m de altitud, ocupando el altiplano del sur del Perú, Bolivia, norte de Chile y noroeste argentino. El clima es frío y seco, con precipitaciones estivales en forma de granizo o lluvia (Cabrera, 1958); no obstante, este rango altitudinal no es uniforme y presenta diferencias dependiendo de la latitud y de otras variables.

La biota predominante está constituida por arbustos bajos, siendo de importancia la presencia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis*, *Adesmia horrida*, *Chuquiraga atacamensis*, *Junellia scriphioides* y *Ephedra breana*, entre otras.



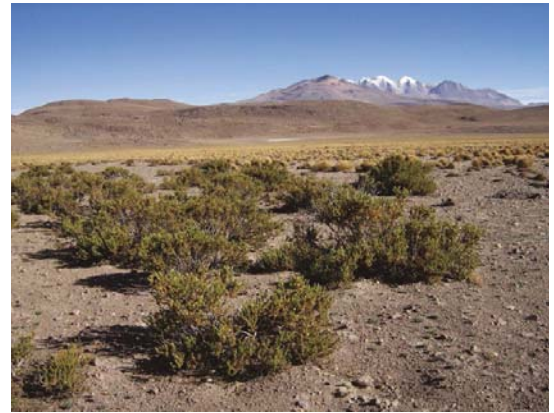
Vista parcial de la Provincia Puneña, con dominancia de *Fabiana ramulosa* y *Fabiana denudata* (3.700 m de altitud).

En este piso también habitan algunas especies de cactáceas, tales como: *Echinopsis atacamensis*, *Maihueiopsis camacho* y *Maihueiopsis conoidea*, entre otras.

C. PROVINCIA ALTOANDINA

La Provincia Altoandina se extiende a lo largo de las altas montañas de la cordillera de Los Andes. En las zonas tropicales y subtropicales, el límite inferior se encuentra por encima de los 4.300 m de altitud (Cabrera, 1958). No obstante, hacia el sur, el límite inferior se encuentra a menores elevaciones.

La vegetación característica corresponde a un verdadero mosaico vegetal, donde se alternan diferentes formaciones vegetales; tales como: pajonales, queñoales, lampayales, bofedales, llaretales y tolares.



Vista parcial de la Provincia Altoandina. En este caso, un tolar verde (primer plano). (4.300 m de altitud).

2. PISOS DE VEGETACIÓN

Se debe considerar que el concepto de “pisos de vegetación”, explica cómo la vegetación va cambiando en función de la altitud y del clima. De esta manera, es de esperar que la diversidad de climas que existe en una región, de lugar a diferentes formaciones y comunidades vegetales.

En el presente estudio, se analiza parte de la flora y vegetación que habita en los pisos: a) preandino (prepuñeño), b) puñeño y c) altoandino, los cuales se encuentran a distintos rangos altitudinales.

3. SECUENCIA DE LOS PISOS ALTITUDINALES

Durante el transcurso del presente estudio pudo observarse que las altitudes en que comienzan a aparecer los distintos pisos: preandino, puñeño y altoandino, presentan diferencias dependiendo del área geográfica.

En términos generales, el matorral que conforma las primeras comunidades vegetales comienza a manifestarse por sobre los 2.600 m o 3.300 m de altitud y está caracterizado por la presencia de *Atriplex imbricata*, *Ephedra breana*, *Acantholippia deserticola* y *Maihueiopsis camacho*, entre otras.

Por sobre los 3.100 m o 3.400 m de altitud, dependiendo del sector, se empieza a observar un cambio en la composición de la flora y vegetación, para dar paso al piso puñeño. En este piso, es de importancia mencionar la presencia de individuos del género *Maihueiopsis*, *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis*, *Chuquiraga atacamensis*, *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia*, *Jumellia seriphioides*, *Parastrephia teretiuscula*, *Lampayo medicinalis* y *Fabiana squamata*, además de otras especies que también pueden crecer en el piso altoandino.

A partir de los 3.800 m - 3.900 m de altitud y en la mayoría de los casos, se observó un cambio en la vegetación, para dar paso a las distintas formaciones que componen el piso altoandino. Generalmente, este piso se inicia con comunidades de matorrales, denominadas tolares (TolarVerde, en el caso que el matorral esté compuesto por especies de los géneros *Parastrephia* y *Baccharis*). Entre las especies típicas que se integran a las comunidades de tolares, se destaca la presencia de: *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida*, *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis*, *Adesmia spinosis-*

sima, *Adesmia horrida*, *Fabiana squamata* (dependiendo de la localidad) y *Fabiana bryooides* (dependiendo de la localidad), entre otras. A partir de los 4.000 m de altitud, adquieren significancia las formaciones de pajonales, que son comunidades con participación de gramíneas cespitosas, por ejemplo, de los géneros *Stipa* y *Festuca*.

Otras formaciones de este piso son aquellas que corresponden a: queñoales, (*Polylepis tarapacana*), lampayales (*Lampayo medicinalis*), llaretales (*Azorella compacta*) y bofedales.



IV ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

El área de estudio comprende seis sectores (Sector A, Sector B, Sector C, Sector D, Sector E y Sector F) y un área anexa en torno a Talabre. En cada uno de ellos se estudió parte de la flora y vegetación predominante de los pisos: preandino, puneño y altoandino, excepto en el Sector B, donde solamente se analizaron los pisos preandino y puneño. Para el Sector C, no se considera el piso preandino, debido a que este sector es un ramal del Sector B y cuyo objetivo fue continuar con la descripción de las comunidades del piso puneño e incluir al piso altoandino.

21

Para una mayor comprensión, los sectores estudiados se agrupan de la siguiente manera:

ÁREA NORTE DE ESTUDIO:

Comprende a los Sectores que se ubican al noreste de la ciudad de Calama.

Sector A: Abarca una gran extensión y se extiende desde la Estación San Pedro, hasta Ollagüe (Tramo I) y desde Ollagüe hasta las proximidades de Alconcha, límite con la I Región de Tarapacá (Tramo II).

Sector B: Se extiende desde Chiu Chiu, hasta el Cerro Echao, pasando en torno a Ayquina y Turi,

Sector C: Comprende la cordillera ubicada entre Toconce y Linzor.

ÁREA CENTRAL DE ESTUDIO:

Comprende al Sector que se origina desde San Pedro de Atacama y hacia el noreste.

Sector D: Abarca un tramo que se extiende desde San Pedro de Atacama, hasta El Tatío. También incluye áreas en torno a Puritama y cercanías de Río Grande.

ÁREA SUR DE ESTUDIO:

Considera a los sectores que se originan desde San Pedro de Atacama y hacia el suroeste de la Región de Antofagasta.

Sector E: Abarca un tramo que va desde San Pedro de Atacama, hasta las proximidades del Paso Jama.

Sector F: Abarca un tramo comprendido entre Toconao y las proximidades del Paso Sico.

Complementariamente, se realizó un muestreo en un área intermedia ubicada entre el Sector E y el Sector F y que corresponde a las inmediaciones de Talabre, donde se muestrearon zonas de quebradas y lomajes.

La metodología utilizada para el estudio de la flora y vegetación, consistió en la realización de muestreos realizados durante los años 2008 y 2011. Adicionalmente, se incorporaron nuevas observaciones durante los años 2012 y 2013.

Como criterio para establecer los límites de altitud de los distintos pisos (preandino, puneño y altoandino), se consideró la presencia dominante de determinadas comunidades y especies.

22

- a) Límite entre el piso preandino y el piso puneño (inferior): El límite entre estos pisos está dado por un cambio notorio de la flora y vegetación. En términos generales, se alcanza el piso puneño cuando comienza a aparecer una comunidad de tipo arbustiva, con predominancia de *Fabiana denudata* y *Fabiana ramulosa*, además de otros taxa.
- b) Límite entre el piso puneño (superior) y el piso altoandino: Como criterio general para establecer el límite entre estos pisos se consideró, en términos generales, el predominio de gramíneas cespitosas (p.e *Festuca* y *Stipa*), o bien, la presencia de un tolar de altura. El piso altoandino se alcanzó, en la mayoría de los casos, por sobre los 3.900 m de altitud.

Para cada piso se dan a conocer las diversas comunidades vegetales y se denominan, provisoriamente, con los nombres científicos de las especies dominantes, o bien, por la importancia que se ha estimado que tiene una u otra especie en dicha comunidad.

Es importante considerar que, del mismo modo como se indica en Trivelli, M y V.Valdivia (2009), las comunidades que se describen en este trabajo constituyen tan sólo una primera aproximación y están sujetas a variaciones, dependiendo de futuros estudios y de la escala de trabajo. Por esta razón, estas comunidades, no representan la totalidad de las que existen en el área estudiada y tampoco implica que se encuentren únicamente en los sectores estudiados.

Indudablemente, la continuidad de estudios de vegetación permitirá generar mayor información que permita profundizar en esta temática y así poder definir, con mayor precisión, nuevas comunidades y revisar las que se dan a conocer en el presente trabajo.





V
RESULTADOS

SECTOR A
(ESTACIÓN SAN PEDRO – OLLAGÜE – ALCONCHA)



A. PISO PREANDINO O PREPUNEÑO

El piso preandino o prepuneño comienza a aparecer por sobre los 3.300 m y persiste hasta aproximadamente los 3.400 m, sin perjuicio que a menores altitudes se encuentren, en forma esporádica, algunos arbustos y hierbas, como por ejemplo, *Atriplex atacamensis* y otras especies.

Entre las especies presentes en este piso, se destacan las siguientes: *Atriplex imbricata*, *Acantholippia deserticola*, *Cistanthe salsoloides*, *Adesmia rahmeri* y especies del género *Maihueiopsis*.

Cabe destacar que la franja altitudinal que ocupa este piso, en este sector, es angosta y está limitada por el desierto absoluto y por el piso puneño.

La comunidad observada fue la siguiente:

I. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Acantholippia deserticola*

Comunidad que habita por sobre los 3.300 m de altitud. Corresponde a un matorral muy raro que prospera en un suelo pedregoso, tanto en laderas como en sectores planos. Como especies acompañantes, se señalan las siguientes: *Maihueniopsis camachoii*, *Cistanthe salsoloides*, *Cistanthe celosioides*, *Adesmia rahmeri* y *Tiquilia atacamensis*, entre otras.



Matorral de *Atriplex imbricata* – *Acantholippia deserticola*.



Matorral de *Atriplex imbricata* – *Acantholippia deserticola*.

Matorral de *Atriplex imbricata* – *Acantholippia deserticola*.

En algunos sectores se observa que *Acantholippia deserticola* predomina ampliamente por sobre *Atriplex imbricata*; en cambio en otros, la situación es inversa, al estar *Atriplex imbricata* predominando. En la parte superior de este piso se observan algunos individuos de *Fabiana ramulosa* y *Fabiana denudata*, especies características del piso puneño.

B. PISO PUNEÑO

Por sobre los 3.400 m de altitud, se observa un matorral que integra a un mayor número de especies. Se diferenciaron, al menos, las siguientes comunidades vegetales:

I. TRAMO ESTACIÓN SAN PEDRO OLLAGÜE

I. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata*

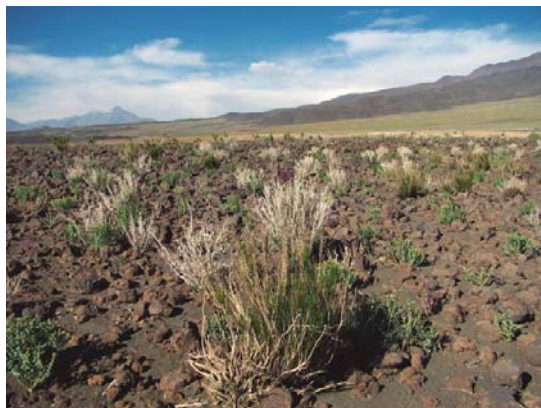
Corresponde a un matorral con menos de un 50% de cobertura, con predominio de *Fabiana denudata* por sobre *Fabiana ramulosa*. Es interesante destacar que, también en esta comunidad, están presentes *Atriplex imbricata*, *Acantholippia deserticola*, *Cistanthe celosioides*, *Adesmia rahmeri*, especies del género *Maihueniopsis* y arbustos que componen la comunidad anterior y que en esta oportunidad, se integran al matorral de *Fabiana denudata* y *Fabiana ramulosa*. También podría ser considerada como una comunidad de transición.



Matorral de *Fabiana ramulosa* - *Fabiana denudata*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* - *Fabiana denudata*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* - *Fabiana denudata*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* - *Fabiana denudata*.

Se observa que la comunidad de *Atriplex imbricata* - *Acantholippia deserticola*, descrita para el piso preandino, también puede tener expresión a estas altitudes. Se trataría de interpenetraciones del piso preandino, en el piso puneño.

2. MATORRAL de *Fabiana denudata* - *Baccharis boliviensis* - *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* - *Junellia seriphioides*

En torno a los 3.700 m de altitud, se observa un matorral que aumenta su cobertura, con la presencia de una comunidad de *Fabiana denudata* - *Baccharis boliviensis* - *Parastrephia teretiuscula*, creciendo conjuntamente con *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*. También con la presencia de *Atriplex imbricata*.

Es interesante destacar que esta comunidad también fue observada en el tramo San Pedro de Atacama - Puritama - El Tatío.

Esta comunidad continúa hasta llegar a la pradera altoandina.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Baccharis boliviensis* - *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* - *Junellia seriphioides*.

3. MATORRAL de *Acantholippia deserticola*

En determinados lugares del piso puneño, habita una comunidad compuesta casi exclusivamente por *Acantholippia deserticola* creciendo en sectores planos u ondulados, como también en lomajes. También puede estar *Atriplex imbricata*, gramíneas y otras especies.



Matorral de *Acantholippia deserticola*.



Matorral de *Acantholippia deserticola* (frente al salar de Carcote).

4. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*

En torno a los 3.800 m de altitud es posible observar una comunidad arbustiva con predominio de *Fabiana denudata*, *Acantholippia deserticola* y *Chuquiraga atacamensis*. Este matorral también habita en sectores de mayor altitud, próximo al piso altoandino, con presencia de gramíneas cespitosas.

Presenta una cobertura del orden del 50% y habita en terrenos planos o inclinados.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*.

5. LAMPAYAL (Comunidad de *Lampayo medicinalis*)

Por sobre los 3.700 m de altitud y en algunos sectores muy característicos, se observa una comunidad de *Lampayo medicinalis*, creciendo en un suelo arenoso. En forma esporádica se aprecia la presencia de otros arbustos, que provienen de las comunidades circundantes que rodean al lampayal; como por ejemplo, *Acantholippia deserticola* y *Atriplex imbricata*, entre otras. Esta comunidad también se observa en torno a Ollagüe.



Vista parcial del lampayal.



Vista parcial del lampayal.

1. Muchas veces esta especie aparece escrita como *Lampaya medicinalis*.

6. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Chuquiraga atacamensis* – *Fabiana denudata*

Próximo a los 3.900 m de altitud, aparece un matorral dominado por *Atriplex imbricata*, *Chuquiraga atacamensis* y *Fabiana denudata*. Este matorral prospera en lomajes y adquiere una cobertura de más del 50%. Como especies acompañantes, se encuentran gramíneas y otras como: *Baccharis boliviensis* y *Maihueiopsis* sp.

Básicamente, se trata de una comunidad muy similar a *Fabiana denudata* - *Acantholippia deserticola* - *Chuquiraga atacamensis*, pero que en esta oportunidad, pierde dominancia *Acantholippia deserticola*, para ser reemplazada por *Atriplex imbricata*.



Matorral de *Atriplex imbricata* - *Chuquiraga atacamensis* - *Fabiana denudata*.

7. MATORRAL de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis*

Otra comunidad existente en torno a los 3.700 m de altitud, es aquella donde predomina el matorral de *Lampayo medicinalis* y *Parastrephia quadrangularis*. También pueden estar presentes: *Acantholippia desérticola* y *Chuquiraga atacamensis*.

Esta comunidad también se observa en torno a Ollagüe, a una altitud similar.



Matorral de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis*.

8. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Junellia seriphioides* – *Baccharis boliviensis* – *Acantholippia desérticola*

En algunos sectores del piso puneño, en torno a los 3.800 m de altitud y en situaciones de faldeos y laderas, es posible observar una comunidad arbustiva, con presencia de *Fabiana denudata*, *Junellia seriphioides*, *Baccharis boliviensis* y *Acantholippia desérticola*, creciendo en suelos rocosos.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Junellia seriphioides* - *Baccharis boliviensis* - *Acantholippia desérticola*.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Junellia seriphioides* - *Baccharis boliviensis* - *Acantholippia desérticola*.

9. MATORRAL de *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis* – *Parastrephia quadrangularis*

Comunidad arbustiva, por sobre los 3.700 m de altitud, que habita en determinados sectores del piso puneño, por ejemplo, en torno al salar de Ascotán.



Matorral de *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis* – *Parastrephia quadrangularis*.

10. MATORRAL de *Atriplex imbricata*

Comunidad arbustiva que puede abarcar grandes superficies y que se caracteriza por la presencia dominante de *Atriplex imbricata*. Habita preferentemente en faldeos y lade-

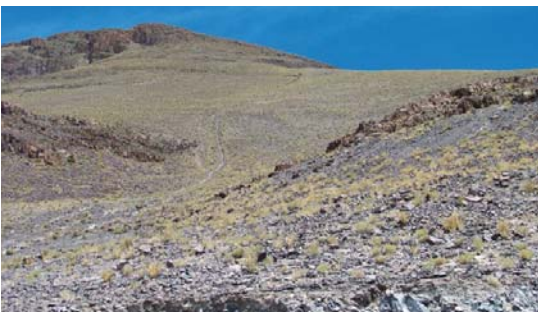


Foto N°20c: Matorral de *Atriplex imbricata*.

ras. Como especies acompañantes, se destaca la presencia de *Fabiana denudata* y *Chuquiraga atacamensis*, además de otros arbustos y herbáceas.

11. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Atriplex imbricata*

Comunidad arbustiva que habita por sobre los 3.700 m de altitud. Básicamente se trata de un matorral que crece en un terreno pedregoso y que está compuesto por *Fabiana denudata* y *Atriplex imbricata*, con la presencia esporádica de *Acantholippia deserticola*. Esta comunidad fue observada inmediatamente por encima del matorral de *Acantholippia deserticola* ya descrito anteriormente, en torno al salar de Carcote.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Atriplex imbricata*.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Atriplex imbricata*.

II. TRAMO OLLAGÜE - ALCONCHA

I. MATORRAL de *Acantholippia deserticola*

En algunos sectores del piso puneño, en torno a los 3.700 m de altitud, existe una comunidad compuesta casi en su totalidad, por *Acantholippia deserticola*. No obstante lo anterior, también es posible observar la presencia esporádica de otros arbustos, como por ejemplo de: *Fabiana denudata* y *Parastrephia quadrangularis*. Esta comunidad también fue observada a menores elevaciones, con la presencia esporádica de otros arbustos.



Matorral de *Acantholippia deserticola*.

2. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Fabiana ramulosa* – *Junellia seriphioides* – *Baccharis tola*

Matorral denso, por sobre los 3.700 m de altitud, con más del 60% de cobertura. Entre las especies acompañantes destacan: *Parastrephia quadrangularis*, *Adesmia spinosissima*, *Acantholippia deserticola*, *Chuquiraga atacamensis*, *Ephedra breana*, *Atriplex imbricata*, además de la presencia de gramíneas cespitosas y de otras especies. Esta comunidad también puede habitar por sobre los 3.900 m de altitud.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Fabiana ramulosa* – *Junellia seriphioides* – *Baccharis tola*.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Fabiana ramulosa* – *Junellia seriphioides* – *Baccharis tola*.

3. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Acantholippia deserticola*

Próximo a los 3.800 m de altitud, se observa una comunidad que abarca gran extensión y que está representada por un paño de *Fabiana denudata* y *Acantholippia deserticola*. Habita en terrenos muy pedregosos, planos y también en lomajes.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Acantholippia deserticola*.

4. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Fabiana squamata* – *Fabiana ramulosa* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*

Comunidad, por sobre los 3.700 m y hasta los 4.000 m de altitud, compuesta por un matorral de *Fabiana denudata*, *Fabiana squamata*, *Fabiana ramulosa*, *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*. También pueden estar presentes: *Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola*, *Chersodoma candidum*, *Ephedra breana*, *Parastrephia quadrangularis*, *Adesmia spinosissima*, *Senecio* sp., además de gramíneas cespitosas y de otras especies, dependiendo de la altitud.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Fabiana squamata* - *Fabiana ramulosa* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana denudata* - *Fabiana squamata* - *Fabiana ramulosa* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.

5. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Junellia seriphioides*

Matorral denso compuesto por *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis* y *Junellia seriphioides*. Crece en laderas pedregosas, por sobre los 3.800 m de altitud. Otras especies que también pueden integrar esta comunidad son: *Baccharis tola*, *Artemisia copa*, *Ephedra breana* y *Senecio atacamensis*, entre otras.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Junellia seriphioides*.

6. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Artemisia copa* – *Baccharis tola*

A medida que aumenta la altitud, en torno a los 3.800 m, se observa un matorral que se desarrolla en laderas. Las especies predominantes son *Fabiana denudata*, *Artemisia copa* y *Baccharis tola*. Otras especies que también se encuentran son: *Baccharis boliviensis*, *Fabiana squamata*, *Junellia seriphioides*, *Diplostephium meyenii*. En fondos de quebrada y a orilla de los cursos de agua están presentes: *Parastrephia lucida*, *Parastrephia lepidophylla*, *Haplopappus rigidus* y *Chersodoma candidum*, entre otras.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Artemisia copa* – *Baccharis tola*.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Artemisia copa* – *Baccharis tola*.

7. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Fabiana squamata* – *Junellia seriphioides* – *Baccharis boliviensis*

Por sobre los 3.900 m y hasta los 4.000 m de altitud habita una comunidad de *Fabiana denudata*, *Fabiana squamata*, *Junellia seriphioides* y *Baccharis boliviensis*, con la presencia de *Adesmia spinosissima*, *Chersodoma candidum*, *Baccharis tola* y *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens*, entre otras. Crece en laderas pedregosas y en faldeos.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Fabiana squamata* – *Junellia seriphioides* – *Baccharis boliviensis*.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Fabiana squamata* – *Junellia seriphioides* – *Baccharis boliviensis*.

8. MATORRAL de *Parastrephia lepidophylla*

Por sobre los 3.900 m de altitud, se observa la presencia de un matorral denso de *Parastrephia lepidophylla*, creciendo en terrenos más o menos planos y ocupando una gran superficie.



Matorral de *Parastrephia lepidophylla*.

9. MATORRAL de *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lepidophylla*

A medida que aumenta la altitud y muy próximo a los 4.000 m, se observa un área plana extensa, donde existe un matorral con más de un 50% de cobertura, de *Parastrephia quadrangularis* y *Parastrephia lepidophylla*.



Matorral de *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lepidophylla*.

10. MATORRAL de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis* / *Parastrephia lepidophylla*

Otra comunidad que se destaca, muy próxima al piso altoandino, es aquella compuesta por *Lampayo medicinalis*, *Parastrephia quadrangularis* y *Parastrephia lepidophylla*, entre otras especies.



Matorral de *Lampayo medicinalis* - *Parastrephia quadrangularis* / *Parastrephia lepidophylla*.

11. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Parastrephia quadrangularis* – *Baccharis tola* – *Junellia seriphioides*

Comunidad arbustiva, en torno a los 4.000 m de altitud, que habita en un terreno relativamente plano, pedregoso, con una cobertura del orden del 70%. Las especies principales son *Fabiana ramulosa*, *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis tola* y *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Parastrephia quadrangularis* – *Baccharis tola* – *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Parastrephia quadrangularis* – *Baccharis tola* – *Junellia seriphioides*.

12. MATORRAL de *Fabiana squamata* – *Parastrephia teretiuscula* – *Baccharis tola* – *Junellia seriphioides*

Comunidad arbustiva, en torno a los 4.100 m de altitud, que habita en laderas con afloramientos rocosos. Las principales especies son: *Fabiana squamata*, *Parastrephia teretiuscula*, *Baccharis tola* y *Junellia seriphioides*. También pueden integrarse a esta comunidad: *Adesmia spinosissima*, *Adesmia polyphylla*, *Baccharis boliviensis* y *Ephedra breana*, entre otras.



Matorral de *Fabiana squamata* – *Parastrephia teretiuscula* – *Baccharis tola* – *Junellia seriphioides*.

C. PISO ALTOANDINO

I. TRAMO ESTACIÓN SAN PEDRO - OLLAGÜE

1. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.)

Por sobre los 3.900 m de altitud, se alcanza la pradera altoandina. En este caso, se observa un pajonal muy ralo con *Festuca* spp. y *Stipa* spp. También pueden estar presentes algunos arbustos dispersos de *Parastrephia quadrangularis* y *Senecio nutans*, entre otros.



Pajonal ralo de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.

2. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis*)

En determinados sectores del piso altoandino, se encuentra un tipo de comunidad mixta con arbustos y gramíneas cespitosas. Entre los arbustos, se destaca la presencia de *Parastrephia quadrangularis*.



Vista del Pajonal - Tolar con *Parastrephia quadrangularis*.

3. TOLAR (Matorral de *Parastrephia quadrangularis* – *Fabiana squamata* – *Baccharis tola*)

Comunidad de tipo arbustiva, con la presencia de *Parastrephia quadrangularis*, *Fabiana squamata* y *Baccharis tola*. También pueden estar presentes otras especies como: *Ephedra breana*, *Chersodoma candidum*, entre otros arbustos, además de gramíneas.



Vista parcial del Tolar (Matorral de *Parastrephia quadrangularis* - *Fabiana squamata* - *Baccharis tola*).

II. TRAMO OLLAGÜE – ALCONCHA

I. QUEÑOAL (Comunidad de *Polylepis tarapacana*)

Por sobre los 4.200 m se observan las primeras comunidades de queñoal; en este caso, creciendo en una hondonada. Entre las especies acompañantes, se destaca la presencia de: *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis tola*, *Fabiana squamata*, *Junellia seriphioides*, *Parastrephia lepidophylla*, *Adesmia spinosissima*, *Tunilla soehrensii* y *Adesmia polyphylla*.

Es interesante destacar que este queñoal está rodeado por un matorral que presenta muchas especies que son típicas del piso puneño, por lo que también podría considerarse como una comunidad de transición, que alberga flora tanto del piso puneño, como del piso altoandino.



Vista parcial del queñoal (Comunidad de *Polylepis tarapacana*).

Próximo a la localidad de Alconcha y también por sobre los 4.200 m de altitud, es posible observar queñoas creciendo en laderas. Como especies acompañantes pueden estar: *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis tola*, *Azorella compacta*, *Fabiana squamata*, *Parastrephia lucida*, *Pycnophyllum* spp. y *Chersodoma candidum*, entre otras.



Vista parcial del queñoal (Comunidad de *Polylepis tarapacana*).

2. LAMPAYAL (Comunidad de *Lampayo medicinalis*)

En algunos sectores, por sobre los 4.200 m de altitud, se observa una comunidad de *Lampayo medicinalis*, creciendo en un suelo arenoso. Como especies acompañantes, pueden estar presentes: *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lepidophylla*, como también, gramíneas y otros arbustos.



Vista parcial del lampayal (Comunidad de *Lampayo medicinalis*).

3. PAJONAL (Comunidad de *Festuca orthophylla*)

A mayor altitud, en torno a los 4.300 m, es posible apreciar un área extensa dominada por un pajonal de *Festuca orthophylla*. Como especies acompañantes, pueden estar: *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida*, *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens*, *Lupinus subinflatus* y *Pycnophyllum bryoides*, entre otras.



Vista del pajonal de *Festuca orthophylla*.

4. LLARETAL (Comunidad de *Azorella compacta*)

Otra comunidad, por sobre los 4.000 m de altitud, que habita en el piso altoandino, es aquella que corresponde al llaretal de *Azorella compacta*.

Esta comunidad habita en sectores rocosos y donde también pueden estar presentes otros arbustos, tales como: *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida*, *Baccharis tola*, *Senecio mutans*, *Ephedra breana*, *Festuca orthophylla*, *Adesmia spinosissima* y *Pycnophyllum bryoides*, entre otras especies.



Vista parcial del llaretal de *Azorella compacta*.



Vista parcial del llaretal de *Azorella compacta*.

5. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. / *Mulinum crassifolium*)

En algunos sectores del piso altoandino, por sobre los 4.300 m de altitud, habita una comunidad de pajonal creciendo conjuntamente con *Mulinum crassifolium*. También pueden estar otras especies, tales como: *Parastrephia lucida*, *Parastrephia quadrangularis*, *Werneria glaberrima*, *Perezia atacamensis*, *Lupinus subinflatus*, *Azorella compacta* y *Pycnophyllum* spp., entre otras.



Vista del pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. / *Mulinum crassifolium*.



Vista del pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. / *Mulinum crassifolium*.

6. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca orthophylla* – *Parastrephia* spp.)

En algunos sectores de la pradera altoandina, por sobre los 4.200 m de altitud, el pajonal de *Festuca orthophylla* se mezcla con matorrales de *Parastrephia* spp. (*Parastrephia lucida* y *Parastrephia quadrangularis*) y también con otros arbustos, originándose una comunidad de mezcla, entre pajonal y tolar.



Vista de un Pajonal –Tolar (Comunidad de *Festuca orthophylla* - *Parastrephia* spp.).



Vista de un Pajonal –Tolar (Comunidad de *Festuca orthophylla* - *Parastrephia* spp.).

SECTOR B
(CHIU CHIU – AYQUINA – TURI - CERRO ECHAO)

A. PISO PREANDINO O PREPUNEÑO

I. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Maihueniopsis camacho*

En torno a los 3.000 m de altitud comienza a aparecer la vegetación de matorral incipiente que caracteriza al piso preandino. Corresponde a una comunidad rala de *Atriplex imbricata*, *Ephedra breana* y *Maihueniopsis camacho*, que crece en un terreno pedregoso. Como especies acompañantes, pueden habitar *Maihueniopsis conoidea*, *Ambrosia artemisioides*, *Helogyne macrogyne*, *Solanum chilense*, *Urmenetea atacamensis* y *Adesmia atacamensis*, entre otras.



Matorral de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Maihueniopsis camacho*.

2. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Acantholippia desérticola*

Por sobre los 3.000 m de altitud habita un matorral de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia desérticola*, con aproximadamente un 40% de cobertura, abarcando una extensa superficie, en un área plana. Se destaca que este matorral también está presente, en forma muy rala, en áreas del desierto absoluto, en torno a los 2.500 m de altitud y donde se producen escurrimientos de agua. También, se encuentra *Tessaria absinthioides* y otras especies de ambientes áridos.



Matorral de *Atriplex imbricata* - *Acantholippia desérticola*.

3. MATORRAL de *Acantholippia desérticola* – *Ambrosia artemisioides*

En torno a los 3.100 m de altitud, se encuentra un matorral de *Acantholippia desérticola* y *Ambrosia artemisioides*, abarcando extensas áreas planas y arenosas. Como especies acompañantes, pueden estar *Ephedra breana* y *Chuquiraga atacamen-sis*, entre otras.



Matorral de *Acantholippia desérticola* – *Ambrosia artemisioides*.

4. MATORRAL de *Acantholippia desérticola* – *Chuquiraga atacamen-sis*

Otra comunidad que existe en el piso preandino, en torno a los 3.000 m de altitud, es aquella donde habita un matorral de *Acantholippia desérticola* y *Chuquiraga atacamen-sis*, creciendo en un área plana y arenosa, muy cercana a la vega de Turi. Esta comunidad puede considerarse como de transición hacia el piso puneño. Es interesante destacar, que esta comunidad también fue observada en la I Región de Tarapacá, pero a mayores elevaciones, integrándose al piso puneño.



Matorral de *Acantholippia desérticola* – *Chuquiraga atacamen-sis*.

B. PISO PUNEÑO

1. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*

Por sobre los 3.100 m de altitud, se observa un cambio notorio de la vegetación, dando paso a las comunidades que caracterizan al piso puneño.

Una de las primeras comunidades que aparecen en este piso, es aquella compuesta por un matorral de *Fabiana ramulosa*, *Acantholippia deserticola* y *Chuquiraga atacamensis*. Se trata de una comunidad arbustiva que crece en terrenos planos y ondulados, con una cobertura que supera el 50%, similar a la comunidad de *Acantholippia deserticola* y *Chuquiraga atacamensis* pero que, en esta oportunidad, se integra la especie *Fabiana ramulosa*, característica del piso puneño. También, pueden estar presentes otras especies, tales como: *Ephedra breana* y *Adesmia erinacea*, además de otros taxa.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*.

2. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*

Comunidad en torno a los 3.200 m de altitud, que habita en lugares planos y también en laderas rocosas. Se caracteriza por ser un matorral con abundancia de *Fabiana ramulosa* y donde, a diferencia de la comunidad anterior de *Fabiana ramulosa*, *Acantholippia deserticola* y *Chuquiraga atacamensis*, en esta oportunidad se integra un mayor número de especies; como por ejemplo, *Baccharis boliviensis*, *Fabiana denudata* y *Junellia seriphioides*, entre otras.

Es importante destacar que esta comunidad presenta diferencias dependiendo del lugar en que se encuentre. En lugares planos hay predominancia de *Fabiana ramulosa* y *Fabiana denudata*; como también de *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*; en cambio, en sectores de laderas rocosas o pequeños montículos pedregosos, proliferan, además de las anteriores, *Baccharis boliviensis* y *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junella seriphioides*.

3. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis* spp. – *Ephedra breana*

Comunidad que también habita en torno a los 3.200 m de altitud y hasta más de los 3.400 m, con dominancia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis* spp. (*Baccharis boliviensis* y *Baccharis tola*), con la participación de *Ephedra breana* y matas de *Acantholippia deserticola*, *Adesmia* sp., además de otras especies.

En términos generales, se trata de un matorral con más de un 60 % de cobertura y donde los arbustos de *Fabiana ramulosa* superan 1 m de alto. También en esta comunidad puede estar: *Parastrephia quadrangularis*, *Cumulopuntia boliviana* sp. *ignescens* y *Maihueniopsis camachoii*, entre otras.

Esta comunidad prospera en sectores relativamente planos, con suelos pedregosos, observándose un claro predominio de *Fabiana ramulosa*; sin embargo, a medida que aumenta la altitud, por ejemplo, en torno a los 3.300 m, *Fabiana denudata* va dominando por sobre *Fabiana ramulosa*. En los lugares con mayor concentración de humedad, se observa una mayor cantidad de *Baccharis tola*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis* spp. – *Ephedra breana*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis* spp. – *Ephedra breana*.

4. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Acantholippia deserticola* – *Ephedra breana*

Matorral que habita en torno a los 3.200 m de altitud. Crece en terrenos planos y abarca una gran extensión, por ejemplo, en los alrededores del cerro Echao.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Acantholippia deserticola* – *Ephedra breana*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Acantholippia deserticola* – *Ephedra breana*.

5. COMUNIDAD de *Echinopsis atacamensis*

Próximo a los 3.400 m de altitud, se encuentra una comunidad de *Echinopsis atacamensis* que crece principalmente en laderas. Las especies acompañantes pueden estar representadas por las mismas especies observadas en las comunidades anteriores, como por ejemplo: *Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola*, *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata* y a mayor altitud, pueden estar presentes *Chuquiraga spinosa* ssp. *rotundifolia* y *Fabiana squamata*, entre otras especies.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis*.

6. LAMPAYAL (Comunidad de *Lampayo medicinalis*)

En torno a los 3.400 m de altitud y en sectores arenosos, por ejemplo, en fondos de quebrada, se observa una comunidad de *Lampayo medicinalis*, creciendo conjuntamente con *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata* y *Baccharis* spp.; también en esta comunidad pueden estar presentes: *Fabiana squamata* y *Parastrephia quadrangularis*.



Comunidad de *Lampayo medicinalis*.

7. MATORRAL de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana squamata* – *Parastrephia quadrangularis*

En sectores de laderas, por sobre los 3.400 de altitud, con afloramientos rocosos, se observa una comunidad arbustiva con más de un 50% de cobertura. Entre las especies presentes, se encuentran: *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia*, *Fabiana squamata* y *Parastrephia quadrangularis*, con la participación de *Baccharis tola*, *Junellia seriphioides*, *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis*, *Krameria lappa-cea* y otras especies. Esta comunidad también fue observada en el transecto del Tatio, pero a una mayor altitud.



Matorral de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana squamata* – *Parastrephia quadrangularis*.

8. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*

Matorral que habita en suelos pedregosos, por sobre los 3.500 m de altitud, donde las especies principales son: *Fabiana ramulosa*, *Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola* y *Junellia seriphioides*. Otras especies que pueden estar presentes son: *Ephedra breana*, la cual es más frecuente en laderas; *Acantholippia deserticola*, que adquiere mayor importancia en sectores planos. También pueden estar como especies acompañantes: *Fabiana denudata*, *Oreocereus leucotrichus* y *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens*.

Esta comunidad presenta diferencias dependiendo de la localidad y exposición. En algunos sectores, existe predominancia de *Baccharis boliviensis* por sobre *Baccharis tola*; en cambio en otras áreas, *Baccharis tola* predomina por sobre *Baccharis boliviensis*.

De acuerdo a lo observado, *Baccharis tola* predominaría en sectores con mayor humedad, siendo esta planta menos frecuente en las áreas de mayor sequedad.

Esta comunidad también fue observada en la I Región de Tarapacá, por sobre los 3.500 m de altitud.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*.

C. PISO ALTOANDINO

El Sector B no comprende al piso altoandino

SECTOR C (TOCONCE – LINZOR)

A. PISO PREANDINO O PREPUNEÑO

El Sector C no comprende al piso preandino, debido a que este piso fue incorporado en el Sector B

B. PISO PUNEÑO

Este transecto comenzó a describirse desde las inmediaciones de Toconce y hacia el sector de Linzor. Las comunidades existentes a altitudes menores a los 3.500 m ya fueron consideradas en el transecto Chiu Chiu – Ayquina – Turi – Cerro Echao; destacándose que el piso puneño en dicho transecto comenzó por sobre los 3.100 m.

1. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*

En torno a los 3.500 m de altitud, se encuentra un matorral con más de un 60% de cobertura, con abundancia de *Fabiana ramulosa*, *Baccharis boliviensis* y *Junellia seriphioides*; con la participación de *Baccharis tola*, especie que en algunos sectores puede llegar a ser tan frecuente como *Baccharis boliviensis*.

Otras especies que también pueden estar presentes son: *Fabiana denudata*, *Ephedra breana*, *Adesmia atacamensis*, *Krameria lappacea*, *Tagetes multiflora*, *Mutisia hamata*, *Acantholippia deserticola* y *Echinopsis formosa*.

Esta comunidad también fue observada en el Sector B (Chiu Chiu – Ayquina – Turi – Cerro Echao).



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*.

2. COMUNIDAD de *Echinopsis atacamensis* – *Echinopsis formosa*

Comunidad, por sobre los 3.400 m de altitud, que habita en laderas pedregosas. Se destaca la presencia de *Echinopsis atacamensis* y *Echinopsis formosa*. Como especies acompañantes, se encuentran: *Fabiana ramulosa*, *Junellia seriphioides* y *Adesmia horrida*, entre otras.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis* – *Echinopsis formosa*.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis* – *Echinopsis formosa*.

3. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*

Matorral observado en torno a los 3.400 m de altitud, con presencia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis*, *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*, además de otras especies.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.

Esta comunidad también fue observada en el Sector B (Chiu Chiu – Ayquina – Turi – Cerro Echo) y en el Sector F (Toconce – Paso Sico). Básicamente, se trata de un matorral denso, que abarca grandes extensiones y que crece en sectores arenosos, planos y levemente inclinados. Otras especies que pueden estar presentes, dependiendo de la localidad, son: *Parastrephia teretiuscula* y *Echinopsis formosa*.

4. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Parastrephia teretiuscula* – *Junellia seriphioides*

Próximo a los 3.500 m de altitud se observa un matorral con un 60% de cobertura, con dominancia de *Fabiana ramulosa*, *Baccharis* spp. (*Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola*), *Parastrephia teretiuscula* y *Junellia seriphioides*; además de la presencia de individuos de *Adesmia*, *Fabiana denudata*, *Ephedra breana* y *Diplostephium meyenii*, entre otras especies. En esta oportunidad, *Parastrephia teretiuscula* y *Baccharis tola* adquieren importancia dentro de esta comunidad.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Parastrephia teretiuscula* – *Junellia seriphioides*.

5. MATORRAL de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*

Corresponde a un matorral que habita por sobre los 3.500 m de altitud, con dominancia de *Fabiana ramulosa*, *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis* y *Junellia seriphioides*; con la presencia de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia*. Las especies acompañantes están representadas, por ejemplo, por: *Ephedra breana*, *Oreocereus leucotrichus*, *Echinopsis formosa*, *Fabiana denudata*, *Haplopappus rigidus* y *Adesmia horrida*, entre otras.



Matorral de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*.

A medida que aumenta la altitud, por sobre los 3.700 m, este matorral va presentado diferencias respecto a la cobertura y dominancia de las especies. De esta manera, *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* y *Fabiana ramulosa* se tornan menos frecuentes, al mismo tiempo que *Junellia seriphioides* y *Baccharis tola* mantienen su dominancia, en cambio, *Baccharis boliviensis* tiende a desaparecer.

6. MATORRAL de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana squamata* – *Baccharis tola* – *Junellia seriphioides*

Por sobre los 3.700 m de altitud habita un matorral de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia*, creciendo conjuntamente con *Fabiana squamata*, *Baccharis tola* y *Junellia seriphioides*; con la presencia de *Fabiana denudata* y *Adesmia horrida*.

Esta comunidad es muy similar a la descrita anteriormente, integrándose en esta oportunidad *Fabiana squamata* y disminuyendo notoriamente la presencia de *Fabiana ramulosa* y *Baccharis boliviensis*, al mismo tiempo que aumenta la presencia de *Baccharis tola*.



Matorral de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana squamata* – *Baccharis tola* – *Junellia seriphioides*.

7. LAMPAYAL (Comunidad de *Lampayo medicinalis*)

Comunidad arbustiva, en torno a los 3.600 m de altitud, con la presencia de *Lampayo medicinalis*, *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis*, *Fabiana ramulosa*, *Ephedra breana* y gramíneas cespitosas, entre otras especies.



Matorral de *Lampayo medicinalis*.

C. PISO ALTOANDINO

1. TOLAR VERDE (Matorral altioplánico de *Parastrephia quadrangularis* – *Baccharis tola*)

Comunidad arbustiva, con presencia de *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis tola* y también, *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens*, que aparece en torno a los 3.800 m de altitud, marcando el inicio del piso altoandino. Por tratarse de una comunidad cercana al límite superior del piso puneño, aún es posible encontrar *Junellia seriphoides*, *Fabiana ramulosa* y *Fabiana denudata*, entre otras especies.

Esta comunidad puede ser considerada como de transición entre el piso puneño y el piso altoandino. También fue observada en el SECTOR E (San Pedro de Atacama – Paso Jama), a una altitud de 3.900 m.



Vista parcial de un Tolar Verde (Matorral altioplánico de *Parastrephia quadrangularis* – *Baccharis tola*).

2. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lucida* – *Baccharis tola*)

Por sobre los 4.000 m de altitud se encuentra una comunidad de Pajonal – Tolar, dominado por *Festuca* spp. y *Stipa* spp., con la participación de *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida* y *Baccharis tola*. A esta altitud desaparecen los elementos puneños, tales como *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata* y *Junellia seriphoides*. Otras especies que pueden estar presentes son: *Pycnophyllum bryoides* y *Senecio nutans*, entre otras.



Vista parcial de un Pajonal – Tolar (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lucida* – *Baccharis tola*).

3. TOLAR (Matorral de *Parastrephia lucida* – *Fabiana squamata* – *Baccharis tola*)

Matorral por sobre los 4.000 m de altitud, que crece en un sector rocoso, con un 60% de cobertura, con dominancia de *Parastrephia lucida*, *Fabiana squamata* y *Baccharis tola*; otras especies que pueden estar son: *Lampayo medicinalis* e individuos del género *Adesmia*, entre otras. Esta comunidad también fue observada en el SECTOR D (San Pedro de Atacama – Puritama – El Tatio), aunque con algunas diferencias respecto a las especies acompañantes.



Matorral de *Parastrephia lucida* - *Fabiana squamata* - *Baccharis tola*.



Matorral de *Parastrephia lucida* - *Fabiana squamata* - *Baccharis tola*.

4. TOLAR VERDE (Matorral altiplánico de *Parastrephia quadrangularis* - *Parastrephia lucida* - *Baccharis tola*)

Por sobre los 4.000 m de altitud se observa la presencia de una comunidad arbustiva, representada por *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida* y *Baccharis tola*, con la presencia de *Senecio nutans*, *Adesmia spinosissima* y *Pycnophyllum bryoides*, entre otras.



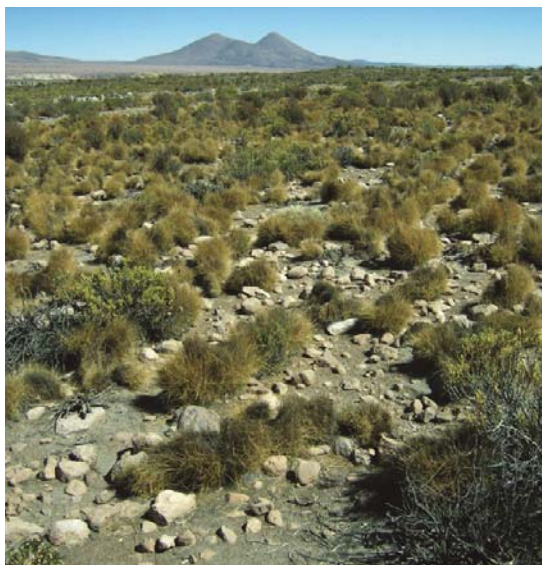
Vista parcial de un Tolar Verde (Matorral altiplánico de *Parastrephia quadrangularis* - *Parastrephia lucida* - *Baccharis tola*).



Vista parcial de un Tolar Verde (Matorral altiplánico de *Parastrephia quadrangularis* - *Parastrephia lucida* - *Baccharis tola*).

5. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.)

Otra comunidad que habita en el altiplano, es aquella compuesta por un pajonal de gramíneas cespitosas, con especies de los géneros *Festuca* y *Stipa*. También, pueden existir arbustos dispersos, como por ejemplo, de *Parastrephia* y *Baccharis*.



Pajonal (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.).

**SECTOR D
(SAN PEDRO DE ATACAMA – PURITAMA – EL TATIO)**

A. PISO PREANDINO O PREPUNEÑO

El piso preandino empieza a aparecer por sobre los 2.600 m de altitud y se extiende hasta los 3.200 m aproximadamente. Corresponde a un matorral ralo, que paulatinamente va aumentando su cobertura a medida que aumenta la altitud, o bien, cuando se encuentra en áreas que reciben un mayor aporte de agua, (quebradas, hondonadas, etc.). Entre las especies, se destaca la presencia de *Ephedra breana*, *Atriplex imbricata*, *Acantholippia deserticola*, *Maihueiopsis camacho*, *Maihueiopsis conoidea*, *Tiquilia atacamensis*, *Ambrosia artemisioides*, *Cistanthe salsoloides* y *Adesmia atacamensis*, entre otras.

A continuación, se presentan las comunidades observadas.

1. MATORRAL de *Acantholippia deserticola* – *Ephedra breana*

Los primeros vestigios de vegetación empiezan a aparecer en torno a los 2.600 m, donde se observa un tipo de matorral muy ralo, compuesto por *Ephedra breana* y



Matorral ralo de *Acantholippia deserticola* - *Ephedra breana*.

Acantholippia deserticola, además de otras especies. El suelo es muy pedregoso y marcado por una gran aridez. En determinadas áreas, donde se evidencia escorrentía en los períodos de lluvias, el matorral se torna algo más denso y con la presencia de *Ambrosia artemisioides* y *Senecio* sp. Otras especies que crecen en este matorral son: *Tiquilia atacamensis*, *Maihueiopsis camachoi*, *Adesmia atacamensis*, *Cistanthe salsoloides*, *Urmenetea atacamensis* y *Atriplex imbricata*, entre otras.

2. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Acantholippia deserticola*

A Mayor altitud, por sobre los 2.800 m, se observa un matorral constituido principalmente por: *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola*. Cabe destacar que en determinados sectores, favorecidos con la presencia ocasional de agua, prosperan *Adesmia atacamensis* y *Ambrosia artemisioides*. También pueden estar: *Tarasa operculata*, *Solanum chilense*, *Ephedra breana*, *Maihueiopsis camachoi* y *Maihueiopsis conoidea*, entre otras. El suelo presenta una cobertura del orden del 30%.



Matorral de *Atriplex imbricata* - *Acantholippia deserticola*.

3. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Maihueiopsis camachoi*

Por encima de los 3.000 m de altitud y en áreas muy secas, habita un matorral muy disperso compuesto por *Atriplex imbricata*, *Ephedra breana* y *Maihueiopsis ca-*

machoi. Le acompañan *Ambrosia artemisioides*, *Adesmia atacamensis*, *Maihueiopsis conoidea* y otros arbustos.



Matorral ralo de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* - *Maihueiopsis camachoi*.



Matorral ralo de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* - *Maihueiopsis camachoi*.

4. COMUNIDAD de *Echinopsis atacamensis*

En torno a los 3.100 m de altitud y en laderas, se observa una comunidad de *Echinopsis atacamensis*, creciendo en forma muy esparcida, con la presencia de un matorral ralo de *Atriplex imbricata*, *Maihueniopsis camachoi*, *Maihueniopsis conoidea* y *Oreocereus leucotrichus*, entre otras. El ambiente denota una gran sequedad.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis*.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis*.

B. PISO PUNEÑO

1. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Baccharis boliviensis* – *Chuquiraga atacamensis*

A medida que aumenta la altitud y a partir de los 3.200 m, se observa un notorio cambio en la vegetación y en la flora existente. A esta altitud, aparece el piso puneño, que está caracterizado por la presencia de una comunidad arbustiva representada, en este caso, por *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis* y *Chuquiraga atacamensis*, además de la existencia de otras especies, tales como: *Atriplex imbricata*, *Acantholippia deserticola*, *Maihueniopsis camachoi* y *Ephedra breana*, entre otras.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Baccharis boliviensis* - *Chuquiraga atacamensis*.

Es importante destacar que en esta comunidad pueden abundar, localmente, *Atriplex imbricata*, *Maihueniopsis camachoi*, *Krameria lappacea*, *Junellia seriphoides*, *Mutisia hamata* y *Ephedra breana*; como por ejemplo, en torno a los 3.300 m, donde existe un predominio de *Fabiana ramulosa* y *Ephedra breana*, por sobre los otros arbustos.

En otras áreas, *Fabiana ramulosa* domina ampliamente el paisaje. En algunos sectores muy rocosos, por ejemplo, en torno a los 3.400 m de altitud, *Fabiana ramulosa* y *Baccharis boliviensis* son dominantes, mientras que en los sectores más arenosos, domina *Fabiana denudata*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Baccharis boliviensis* - *Chuquiraga atacamensis*.

El suelo de esta comunidad es extremadamente pedregoso y presenta una cobertura de la vegetación del orden del 50%.

2. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Junellia seriphioides*

Matorral con *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata* y *Junellia seriphioides*, que crece en torno a los 3.200 m de altitud, en un suelo arenoso y pedregoso, cubriendo grandes extensiones. También están presentes *Ephedra breana* y *Acantholippia deserticola*, entre otras.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Junellia seriphioides*.

3. MATORRAL de *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*

Otra comunidad, en torno a los 3.200 m de altitud y que abarca una gran extensión, es aquella compuesta por *Acantholippia deserticola* y *Chuquiraga atacamensis*.



Matorral de *Acantholippia deserticola* – *Chuquiraga atacamensis*.

Corresponde a un matorral denso, con más de un 80% de cobertura que crece en un terreno plano, arenoso y húmedo. Entre las especies acompañantes, se encuentran individuos del género *Adesmia*, *Baccharis tola* y *Atriplex imbricata*, entre otras.

4. COMUNIDAD de *Echinopsis atacamensis*

En algunos sectores, en torno a los 3.200 m de altitud, es posible observar una comunidad de *Echinopsis atacamensis* (cardón) creciendo, en situaciones de laderas, conjuntamente con otras cactáceas y con *Fabiana ramulosa*, *Baccharis boliviensis*, *Acantholippia deserticola*, *Ephedra breana*, *Atriplex imbricata*, *Adesmia atacamensis* y *Ambrosia artemisioides*, entre otras especies.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis*.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis*.

5. COMUNIDAD de *Cortaderia atacamensis* – *Baccharis scandens*

Comunidad que habita a orillas de cursos de agua, con la presencia de *Cortaderia atacamensis*, *Baccharis scandens* y otros arbustos, y herbáceas.



Comunidad de *Cortaderia atacamensis* – *Baccharis scandens*.



Comunidad de *Cortaderia atacamensis* – *Baccharis scandens*.

6. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Maihueiopsis camachoi*

Comunidad arbustiva que habita por sobre los 3.300 metros de altitud, con dominancia de *Fabiana ramulosa*, *Atriplex imbricata*, *Ephedra breana* y *Maihueiopsis*



Matorral de *Fabiana ramulosa* - *Atriplex imbricata* - *Ephedra breana* - *Maihueiopsis camachoi*.

sis camachoi. En algunos sectores, *Fabiana ramulosa* domina ampliamente el paisaje. Otras especies que pueden integrar esta comunidad son: *Maihueiopsis conoidea*, *Acantholippia desérticola*, *Fabiana denudata*, *Junellia seriphioides*, *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis* y *Chuiriraga atacamensis*, entre otras. Este matorral habita en sectores planos a ondulados o en laderas, con abundante pedregosidad.



Matorral de *Fabiana ramulosa* - *Atriplex imbricata* - *Ephedra breana* - *Maihueiopsis camachoi*.

7. COMUNIDAD de *Echinopsis atacamensis* – *Echinopsis formosa*

En torno a los 3.500 m de altitud, se observa una comunidad de *Echinopsis atacamensis* y *Echinopsis formosa*; la cual está escasamente representada en estos sectores y cuando se encuentra, *Echinopsis formosa* es muy escaso. Habita en laderas de cerros, rocosos y con mucha pendiente. Como especies que acompañan a esta comunidad, se encuentran individuos del género *Maihueiopsis*, *Atriplex imbricata*, *Fabiana ramulosa*, *Ephedra breana*, *Mutisia hamata*, *Adesmia atacamensis*, *Haplopappus rigidus*, *Baccharis tola*, entre otras.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis* – *Echinopsis formosa*.



Comunidad de *Echinopsis atacamensis* – *Echinopsis formosa*.

8. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*

En torno a los 3.500 m y hasta por sobre los 3.700 m de altitud, domina en algunos sectores un matorral compuesto por: *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Parastrephia teretiuscula*, con *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*. También pueden habitar otras especies, tales como: *Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola* y *Adesmia horrida*, entre otras.

Esta comunidad, que habita en sectores planos y muy extensos, presenta algunas diferencias dependiendo del lugar donde se encuentre.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.

9. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*

A mayor altitud, por sobre los 3.800 m, se observa una comunidad arbustiva, dominada por *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis*, *Parastrephia teretiuscula*. También pueden estar presentes: *Junellia seriphioides*, *Tagetes multiflora*, *Ephedra*

breana, *Adesmia* sp., *Chaetanthera* sp., *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens* y *Chuquiraga atacamensis*, entre otras. Cabe destacar que, *Fabiana ramulosa*, va perdiendo dominancia a esta altitud.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.

Esta comunidad, por sobre los 3.900 m de altitud y muy próximo a la pradera altoandina, puede superar el 50% de cobertura, con un claro predominio de *Parastrephia teretiuscula*, *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis* y *Junellia seriphioides*, las cuales abundan principalmente en laderas rocosas. Entre las especies acompañantes, se destaca la presencia de *Baccharis tola* y *Chersodoma* sp., como también, una abundancia de gramíneas cespitosas (pajas), por lo que estaría indicando que se trataría de un matorral de transición hacia el piso superior.

10. MATORRAL de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana squamata* – *Parastrephia quadrangularis*

En otros sectores, siempre por sobre los 3.900 m de altitud, es posible apreciar un matorral encajonado, con presencia de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia*, *Fabiana squamata* y *Parastrephia quadrangularis*. Se trata de una comunidad que no cubre grandes extensiones, sino que más bien, se encuentra en sectores rocosos muy específicos. Como especies acompañantes, se destaca la presencia de *Baccharis boliviensis*, *Junellia seriphioides* y gramíneas cespitosas, entre otras.



Matorral de *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana squamata* – *Parastrephia quadrangularis*.

II. MATORRAL de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis*

Comunidad arbustiva próxima a Río Grande. Habita en torno a los 3.400 m de altitud y está representada por *Lampayo medicinalis* y *Parastrephia quadrangularis*. El suelo es arenoso, plano y está rodeado por cerros de mediana altura.



Matorral de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis*.

C. PISO ALTOANDINO

I. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Baccharis tola* – *Baccharis boliviensis*)

Por sobre los 4.000 m de altitud, se observa un cambio notorio en el paisaje dado por la presencia de una comunidad de mezcla, entre gramíneas cespitosas (pajas) y arbustos. Los arbustos están representados principalmente por: *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis*, *Ephedra breana*, *Adesmia spinosissima*, *Fabiana denudata* y *Cherodoma* sp.

Esta comunidad, por presentar dominancia de pajas, ha sido incluida en el piso altoandino.



Pajonal - Tolar de *Festuca* spp. - *Stipa* spp. - *Baccharis tola* – *Baccharis boliviensis*.

2. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.)

A medida que aumenta la altitud, por encima de los 4.100 m, se observa una disminución progresiva de los arbustos y una mayor dominancia de gramíneas cespitosas. En forma esporádica, pueden presentarse arbustos, como por ejemplo, de los géneros *Parastrephia*, *Senecio* o *Baccharis*, entre otros.



Pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.



Pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.

3. TOLAR (Matorral de *Fabiana squamata* – *Baccharis tola* – *Mulinum crassifolium*)

En torno a los 4.200 m, se observa una comunidad arbustiva con la presencia de: *Fabiana squamata*, *Baccharis tola* y *Mulinum crassifolium*. Esta comunidad habita en sectores con afloramientos rocosos. También están presentes diversas especies de *Pycnophyllum*, *Azorella compacta* y gramíneas cespitosas. En algunos sectores prospera *Parastrephia lucida*.



Tolar de *Fabiana squamata* – *Baccharis tola* - *Mulinum crassifolium*.



Tolar de *Fabiana squamata* – *Baccharis tola* - *Mulinum crassifolium*.

4. TOLAR VERDE (Matorral altioplánico de *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lucida* – *Baccharis tola*)

En algunos sectores de la meseta altioplánica, se destaca la presencia de un matorral que integra a diversos arbustos, tales como: *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida* y *Baccharis tola*. También pueden estar: *Adesmia spinosissima*, *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens*, *Mulinum crassifolium*, *Pycnophyllum* spp. y *Werneria glaberrima*, entre otras.

Esta comunidad persiste hasta los 4.500 m de altitud, para luego dar paso a un área con muy poca vegetación.



Tolar Verde (Matorral altioplánico de *Parastrephia quadrangularis* - *Parastrephia lucida* - *Baccharis tola*).

5. TOLAR (Matorral de *Parastrephia lucida* – *Fabiana squamata* – *Baccharis tola*)

Otra comunidad arbustiva que puede estar presente en el piso altoandino, en torno a los 4.200 m de altitud, es aquella donde existe un matorral con dominancia de *Parastrephia lucida*, *Fabiana squamata* y *Baccharis tola*. Esta comunidad no es muy dominante y prospera en sectores con afloramientos rocosos. Como especies acompañantes, se encuentran gramíneas cespitosas y otros arbustos del tolar, por ejemplo, *Adesmia spinosissima*.



Tolar de *Parastrephia lucida* - *Fabiana squamata* - *Baccharis tola*.

6. TOLAR VERDE (Matorral de *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lucida*)

Corresponde a una comunidad de matorral que crece en un área relativamente plana y arenosa, por sobre los 4.000 m de altitud. La cobertura arbustiva puede alcanzar un 80% y cubrir grandes superficies. Se destaca la presencia esporádica de *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens*.



Tolar Verde de *Parastrephia quadrangularis* - *Parastrephia lucida*.



Tolar Verde de *Parastrephia quadrangularis* - *Parastrephia lucida*.

7. LLARETAL (Comunidad de *Azorella compacta*)

En determinados sectores de la meseta altiplánica y donde existen grandes afloramientos rocosos es común la presencia de llaretales, compuestos por *Azorella compacta*. Otras especies que pueden estar integrando esta comunidad son: *Parastrephia quadrangularis*, *Fabiana squamata*, *Mulinum crassifolium*, *Baccharis tola*, además de la presencia de gramíneas y otras especies.



Vista parcial de un llaretal.

8. TOLAR (Matorral de *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lucida* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*)

Comunidad vegetal que habita en torno a los 4.000 m de altitud. Está representada por un matorral que crece en laderas rocosas, con la presencia de *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida*, *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*. Otras especies acompañantes son: *Adesmia horrida*, *Baccharis tola* y *Fabiana denudata*, entre otras.

Este matorral puede considerarse como una comunidad de mezcla y de transición entre el piso puneño y el piso altoandino. Es decir, se producen interpenetraciones de elementos típicos del piso puneño, en el piso altoandino; como por ejemplo, la presencia de *Chuquiraga atacamensis* y de *Junellia seriphioides*.



Tolar de *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lucida* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.



Tolar de *Parastrephia quadrangularis* – *Parastrephia lucida* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.

9. BOFEDAL

Comunidad altoandina de tipo hidromórfica, que se encuentra en torno a los 4.000 m de altitud, donde existe una formación dominante de *Oxychloe andina*.



Vista parcial de un bofedal.



Vista parcial de un bofedal.

SECTOR E
(SAN PEDRO DE ATACAMA – PASO JAMA)

A. PISO PREANDINO O PREPUNEÑO

El piso preandino o prepuneño comienza a aparecer por sobre los 2.700 m de altitud, sin perjuicio que a menores altitudes se encuentren, en forma esporádica, algunos arbustos, como por ejemplo: *Ephedra breana* y *Acantholippia deserticola*.

Entre las especies presentes, se destacan las siguientes: *Atriplex imbricata*, *Acantholippia deserticola*, *Ephedra breana*, *Maihueiopsis camachoi*, *Maihueiopsis conoidea*, *Tiquilia atacamensis*, *Cistanthe salsoloides*, *Cistanthe celosioides*, *Tarasa operculata*, *Hoffmannseggia doellii*, *Urmenetea atacamensis* y *Adesmia atacamensis*, entre otras.

Se destaca que el área que ocupa el piso preandino presenta una gran inclinación. Esta situación ocasiona que se produzcan fuertes escorrentías producto de las aguas lluvia y del derretimiento de nieves. El escurrimiento fluye principalmente por quebradas y por profundas grietas, llegando a sectores bajos, relativamente planos y donde es posible que gracias a la humedad que se acumula, se establezcan manchones de vegetación dentro de la zona desértica.



Vista del matorral ralo de *Ephedra breana*.

Uno de los matorrales que prospera en el área del desierto, es aquel conformado por una comunidad compuesta casi exclusivamente por *Ephedra breana*, que habita en torno a los 2.500 m de altitud. Como especies acompañantes, pueden estar presentes: *Cistanthe salsoloides*, *Cistanthe celosioides*, *Urmenetea atacamensis*, *Tiquilia atacamensis* y *Atriplex imbricata*, entre otras. El ambiente denota una gran sequedad.

Otra situación particular, está dada por la presencia de un matorral muy ralo de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola*, que habita a elevaciones un poco mayores y en sectores de escorrentía. Entre las especies que pueden estar presentes, se destacan por ejemplo: *Maihueiopsis camachoi*, *Maihueiopsis conoidea*, *Ambrosia artemisioides*, *Solanum chilense*, *Adesmia atacamensis*, *Senecio* sp., e incluso, individuos dispersos de *Fabiana ramulosa*, planta frecuente del piso puneño.



Vista del matorral de *Atriplex imbricata* - *Acantholippia deserticola*.

I. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Maihueiopsis camachoi*

La comunidad que caracteriza al piso preandino comienza a aparecer en torno a los 2.700 m de altitud y en algunas áreas puede extenderse hasta por sobre los 3.200 m de altitud, interpenetrando en el piso puneño. Está representada por un matorral de *Atriplex imbricata* y *Maihueiopsis camachoi*. También pueden habitar *Maihueiopsis conoidea*, *Tiquilia atacamensis* y *Ambrosia artemisioides*, entre otras.



Vista del matorral ralo de *Atriplex imbricata* – *Maihueiopsis camachoi*.

Entre los 3.000 m y hasta por sobre los 3.200 m, esta comunidad también podría considerarse como un área de transición, donde convergen comunidades que son típicas de los pisos superiores. Otras especies que pueden integrarse a esta comunidad son: *Adesmia atacamensis*, *Adesmia rahmeri*, *Hoffmannseggia doellii*, *Ephedra breana*, *Solanum chilense*, *Acantholippia deserticola*, *Haplopappus rigidus*, *Cistanthe celosioides* y *Spergularia fasciculata*, entre otras.



Vista del matorral ralo de *Atriplex imbricata* – *Maihueiopsis camachoi*.

B. PISO PUNEÑO

A partir de los 3.200 m de altitud, se observa un notorio cambio de la vegetación, al comenzar a dominar un matorral que integra a un mayor número de especies, dentro de las cuales, se destaca la presencia de *Fabiana ramulosa*, especie muy característica del piso puneño. Al respecto, se diferenciaron las siguientes comunidades vegetales:

I. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Atriplex imbricata*

A partir de los 3.200 m de altitud, la vegetación comienza a experimentar un cambio, el cual se ve reflejado por la aparición de *Fabiana ramulosa*, especie que junto con *Atriplex imbricata*, forma una comunidad que da inicio al piso puneño y que puede integrar a otras especies, tales como a: *Maihueiopsis camachoi*, *Maihueiopsis conoidea*, *Ephedra breana*, *Adesmia atacamensis*, *Acantholippia deserticola* y *Baccharis boliviensis*, entre otras. Esta comunidad también se podría considerar como de transición.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Atriplex imbricata*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Atriplex imbricata*.

2. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Baccharis boliviensis* – *Chuquiraga atacamensis*

En torno a los 3.400 m de altitud y hasta casi los 3.800 m, se observa un cambio en la vegetación puneña, al comenzar a dominar un matorral con dos especies del género *Fabiana*, que son: *Fabiana ramulosa* y *Fabiana denudata*. Cabe destacar, que en determinados sectores, puede existir una fuerte presencia de especies del género *Maihueiopsis*.

Otras especies que se integran a este matorral son: *Baccharis boliviensis* y *Chuquiraga atacamensis*, no obstante, la presencia de estas dos últimas especies no siempre es constante y pueden ser parcialmente abundantes dependiendo de la localidad. Otras especies que se integran a esta comunidad son: *Hoffmannseggia doellii*, *Ephedra breana*, *Atriplex imbricata*, *Adesmia atacamensis*, *Acantholippia deserticola* y *Chaetanthera* sp., entre otras.

Esta comunidad puede superar el 50% de cobertura. Prospera en suelos con pedregosidad.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* / *Baccharis boliviensis* – *Chuquiraga atacamensis*.

3. MATORRAL de *Fabiana denudata* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*

A mayor altitud, en torno a los 3.800 m, se observa un cambio en la composición del matorral, al estar representado principalmente por: *Fabiana denudata*, *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*. También están presentes: *Baccharis tola*, individuos del género *Adesmia*, *Maihueiopsis camachoi*, *Lupinus oreophilus* y *Atriplex imbricata*, entre otras. Cabe destacar que *Fabiana ramulosa*, especie ampliamente representada a menor altitud, se encuentra prácticamente ausente a esta altitud.



Matorral de *Fabiana denudata* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.

C. PISO ALTOANDINO

1. TOLAR VERDE (Matorral altiplánico de *Parastrephia quadrangularis* – *Baccharis tola*)

Por sobre los 3.900 m de altitud, predomina una comunidad arbustiva representada principalmente por: *Parastrephia quadrangularis* y *Baccharis tola*. También pueden estar: *Fabiana denudata*, *Chuquiraga atacamensis*, *Cumulopuntia boliviana* ssp. *ignescens*, *Junellia seriphioides*, *Adesmia horrida* y *Adesmia spinosissima*, entre otras.

Cabe destacar, que existen interpenetraciones de la comunidad anterior (*Fabiana denudata* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*).

Esta comunidad también podría ser considerada como de transición entre el piso puneño y el piso altoandino.



Matorral de *Parastrephia quadrangularis* – *Baccharis tola*.

2. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.)

Por sobre los 4.000 m de altitud aparece el piso altoandino, representado por un pajonal de *Festuca* y *Stipa*, con la presencia de arbustos esporádicos, tales como de: *Baccharis tola* y *Adesmia spinosissima*, entre otros.

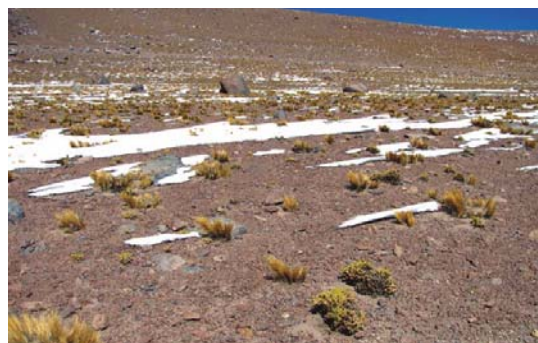


Pajonal de *Festuca* spp. - *Stipa* spp.

3. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. / *Mulinum crassifolium*)

En torno a los 4.400 m de altitud, se empieza a observar un cambio en el pajonal, al disminuir su cobertura y además, al integrarse la especie *Mulinum crassifolium*. También se encuentran: *Werneria glaberrima*, *Pycnophyllum bryoides*, *Senecio puchii*, *Parastrephia quadrangularis* y *Perezia atacamensis*, entre otras.

Cabe destacar que, a mayor altitud, en torno a los 4.700 m, esta comunidad se torna muy rala, con mayor presencia de *Mulinum crassifolium* y *Senecio puchii*.



Pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. / *Mulinum crassifolium*.

4. Comunidad de *Mulinum crassifolium* – *Pycnophyllum bryoides*

Comunidad que habita en torno a los 4.400 m de altitud. Crece en sectores muy rocosos, con la presencia dominante de *Mulinum crassifolium* y *Pycnophyllum bryoides*; también pueden estar: *Junellia pappigera*, *Senecio* sp. y en forma esporádica, arbustos de *Parastrephia quadrangularis*.



Comunidad de *Mulinum crassifolium* – *Pycnophyllum bryoides*.



Comunidad de *Mulinum crassifolium* – *Pycnophyllum bryoides*.

5. TOLAR VERDE (Matorral de *Parastrephia quadrangularis*)

En torno a los 4.200 m de altitud se encuentra una comunidad representada, casi exclusivamente, por *Parastrephia quadrangularis*, formando un tolar con aproximadamente un 60% de cobertura. Crece en terrenos arenosos, planos o levemente inclinados, abarcando grandes superficies.



Tolar verde de *Parastrephia quadrangularis*.



Tolar verde de *Parastrephia quadrangularis*.

6. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis*)

En algunos sectores de la meseta altiplánica, el tolar de *Parastrephia quadrangularis* se mezcla con el pajonal, formando una comunidad mixta, abarcando grandes extensiones.



Pajonal – Tolar de *Festuca* spp. - *Stipa* spp. / *Parastrephia quadrangularis*.

7. TOLAR (Matorral de *Fabiana bryoides* – *Parastrephia quadrangularis* – *Mulinum crassifolium*)

En torno a los 4.300 m de altitud, se observa un cambio en la composición de la flora del tolar. En este caso, se observa la presencia de *Fabiana bryoides*, creciendo conjuntamente con *Parastrephia quadrangularis* y *Mulinum crassifolium*; con la presencia, además, de *Pycnophyllum bryoides* y *Ocyroe armata*.

Esta comunidad habita en sectores rocosos y fue observada en los transectos hacia los pasos Jama y Sico.



Matorral de *Fabiana bryoides* – *Parastrephia quadrangularis* – *Mulinum crassifolium*.

8. TOLAR (Matorral de *Fabiana bryoides* – *Parastrephia quadrangularis* – *Ocyroe armata*)

Comunidad que también habita en torno a los 4.300 m de altitud, con la presencia abundante de *Ocyroe armata*, creciendo conjuntamente con *Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis*. Esta comunidad es muy similar a la descrita anteriormente y también habita en sectores rocosos.

Cabe destacar que *Ocyroe armata* tiene una distribución muy restringida y fue observada exclusivamente en este transecto, cercano a la frontera.



Matorral de *Fabiana bryoides* – *Parastrephia quadrangularis* – *Ocyroe armata*.

9. PAJONAL-TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis* – *Adesmia horrida*)

En torno a los 4.300 m de altitud, se observa una comunidad arbustiva compuesta por *Parastrephia quadrangularis* y *Adesmia horrida*, creciendo con un pajonal de *Festuca* spp. y *Stipa* spp. En algunos sectores de esta comunidad se encuentra *Fabiana bryoides*, además de especies del género *Senecio* y *Junellia pappigera*, entre otras.



Pajonal - Tolar de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis* – *Adesmia horrida*.

SECTOR F
(TOCONAO – PASO SICO)

A. PISO PREANDINO O PREPUNEÑO

El piso preandino o prepuneño, comienza a aparecer por sobre los 2.600 m de altitud, con predominancia de *Atriplex imbricata*, *Ephedra breana* y especies del género *Maihueniopsis*, como por ejemplo, *Maihueniopsis camachoi*.

Del mismo modo como fuera descrito para el Sector E, aquí también existen áreas con presencia de vegetación que emerge en sectores bajos, en torno a los 2.500 m de altitud, que son el producto de la humedad que se acumula en determinadas áreas del desierto absoluto.

Una de estas comunidades insertas en el área desértica está caracterizada por la presencia de un matorral ralo de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia desérticola*, que habita en torno a los 2.500 m de altitud y que se distribuye en forma muy discontinua. También pueden integrar este matorral: *Tiquilia atacamensis*, *Ephedra breana*, *Ambrosia artemisioides* y *Perezia* sp., entre otras.



Matorral de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia desérticola*.



Matorral de *Atriplex imbricata* y *Acantholippia desérticola*.

Otra comunidad, que también puede estar inserta en el área del desierto, es aquella compuesta por un matorral muy ralo de *Acantholippia desérticola* y *Ephedra breana*, creciendo en sectores arenosos y planos. En algunos sectores, solamente se encuentra un matorral ralo de *Ephedra breana*.



Matorral de *Acantholippia desérticola* – *Ephedra breana*.



Matorral de *Acantholippia desérticola* – *Ephedra breana*.

1. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Maihueniopsis camacho*

Comunidad preandina, que comienza a aparecer por sobre los 2.600 m de altitud y que está compuesta por un matorral ralo de *Atriplex imbricata*, *Ephedra breana* y *Maihueniopsis camacho*. Habita en terrenos planos, pedregosos y rocosos. El entorno está marcado por una gran aridez. Otras especies que pueden estar presentes son: individuos del género *Maihueniopsis*, *Cistanthe celosoides* y *Cistanthe salsoides*, entre otras.



Matorral de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Maihueniopsis camacho*.



Matorral de *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Maihueniopsis camacho*.

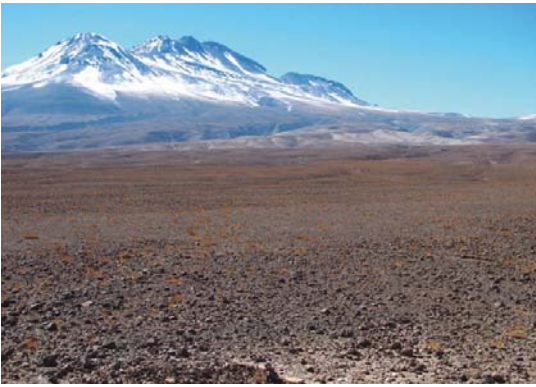
2. MATORRAL de *Atriplex imbricata*

A medida que aumenta la altitud, en torno a los 2.700 m, se observa un cambio en el paisaje, al comenzar a dominar un matorral compuesto casi exclusivamente por *Atri-*



Matorral de *Atriplex imbricata*.

plex imbricata. En determinados años, con lluvias altiplánicas favorables, se observa la presencia de otras especies, como por ejemplo, de *Cistanthe celosioides* y *Trichocline caulescens*, entre otras. Esta comunidad habita en suelos planos u ondulados, rocosos, cubriendo extensas áreas.



Matorral de *Atriplex imbricata*.



Matorral de *Atriplex imbricata*.

3. MATORRAL de *Atriplex imbricata* – *Maihueniopsis camacho*

En torno a los 3.000 m de altitud, comienza a dominar una comunidad de *Atriplex imbricata* y *Maihueniopsis camacho*, cubriendo extensas superficies. El suelo se caracteriza por ser muy pedregoso. Otras especies que también pueden estar presentes son: individuos del género *Maihueniopsis*, *Ephedra breana*, *Acantholippia deserticola* y *Tiquilia atacamensis*, entre otras.

En este sector, también existen situaciones de mayor humedad, donde se observan especies que son típicas de los pisos superiores; como por ejemplo, *Fabiana ramulosa* y *Fabiana denudata*. Otras especies que también pueden crecer en esta comunidad son: *Haplopappus rigidus*, *Hoffmannseggia doellii*, *Tarasa operculata*, *Krameria lappacea* y especies del género *Adesmia*, entre otras.

Cabe destacar que esta misma comunidad también fue observada, a la misma altitud, en el SECTOR E (San Pedro de Atacama – Paso Jama).



Matorral de *Atriplex imbricata* – *Maihueniopsis camacho*.

B. PISO PUNEÑO

El piso puneño comienza a manifestarse por encima de los 3.100 m de altitud. La vegetación comienza a experimentar un cambio en su composición florística, para dar lugar a la existencia de diversas comunidades vegetales, destacándose la presencia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis tola*, *Adesmia horrida*, *Chusqueira atacamensis*, *Junellia seriphioides* y *Artemisia copa*, entre otras.

Entre las comunidades observadas en este estudio, se destacan las siguientes:

I. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Acantholippia deserticola* – *Maihueniopsis camacho*

Comunidad que habita por sobre los 3.100 m de altitud y que puede superar el 50% de cobertura. Crece en suelos pedregosos y arenosos. En algunos sectores se puede observar la presencia de terrazas abandonadas, colonizadas por: *Fabiana ramulosa*, *Acantholippia deserticola* y *Maihueniopsis camacho*. También se observa *Haplopappus rigidus*, *Maihueniopsis* sp. y otras especies.

Esta comunidad podría corresponder a una situación de mezcla, donde convergen elementos preandinos con puneños.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Acantholippia deserticola* – *Maihueniopsis camacho*.

2. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Junellia seriphioides* – *Maihueniopsis camacho*

Comunidad arbustiva, con aproximadamente un 50% de cobertura, que habita en terrenos pedregosos y ondulados, por sobre los 3.300 m de altitud. Las principales especies están representadas por: *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis*, *Junellia seriphioides* y *Maihueniopsis camacho*; sin embargo, *Fabiana denudata*, *Junellia seriphioides* y *Maihueniopsis camacho* dominan por sobre las restantes.

Este matorral abarca una gran extensión y puede integrar a otras especies tales como a: *Maihueniopsis* sp., *Ephedra breana*, *Adesmia erinacea*, *Haplopappus rigidus*, *Hoffmannseggia doellii*, *Acantholippia deserticola* y *Baccharis tola*, entre otras.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Junellia seriphioides* – *Maihueniopsis camacho*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Junellia seriphioides* – *Maihueiopsis camachoii*.

3. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*

Comunidad que habita en suelos pedregosos, en torno a los 3.500 m de altitud. Las principales especies están representadas por: *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis*, *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.

Este matorral es muy similar a la comunidad anterior aunque, en este caso, se integra *Chuquiraga atacamensis*, especie que crece principalmente en pequeños manchones. Otras especies que también pueden integrarse al matorral son: *Haplopappus rigidus*, *Acantholippia deserticola*, *Adesmia erinacea*, *Ephedra breana* e individuos del género *Maihueiopsis*, entre otras.

4. MATORRAL de *Acantholippia deserticola* – *Fabiana denudata*

En torno a los 3.600 m de altitud, se observa una comunidad muy particular, representada por *Acantholippia deserticola* y *Fabiana denudata*. Se trata de un matorral con dominancia de *Acantholippia deserticola*, que crece en un terreno plano y extenso. En algunas áreas, se observa ausencia de *Fabiana denudata*, mientras que en otras, crece formando pequeños manchones, o en forma esparcida junto con *Acantholippia deserticola*. Dependiendo de las lluvias altiplánicas, esta comunidad en años favorables² se cubre con *Senecio atacamensis*, *Lupinus oreophilus* y otras especies.

2. Ambas fotografías fueron tomadas en el mismo lugar y en el mismo mes de diciembre, pero en distintos años (2009 y 2013, respectivamente). Nótese el cambio en la cubierta de vegetación.



Matorral de *Acantholippia deserticola* - *Fabiana denudata*.



Matorral de *Acantholippia deserticola* - *Fabiana denudata*.



Matorral de *Acantholippia deserticola* - *Fabiana denudata*.

5. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Ephedra breana* – *Maihueniopsis camachoii*

Comunidad arbustiva, por sobre los 3.700 m de altitud, que crece en sectores pedregosos y que está compuesta por: *Fabiana denudata*, *Ephedra breana* y *Maihueniopsis camachoii*. Otras especies que pueden integrarse a este matorral son: *Artemisia*



Matorral de *Fabiana denudata* – *Ephedra breana* – *Maihueniopsis camachoii*.

copa, *Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola*, *Junellia seriphoides*, *Haplopappus rigidus*, *Maihueiopsis* sp. y *Senecio atacamensis*, entre otras.

6. MATORRAL de *Fabiana denudata* – *Ephedra breana* – *Baccharis tola* – *Artemisia copa*

Comunidad arbustiva que habita cerca de los 3.900 m de altitud e integra a *Fabiana denudata*, *Ephedra breana*, *Baccharis tola* y *Artemisia copa*. También se pueden inte-



Matorral de *Fabiana denudata* – *Ephedra breana* – *Baccharis tola* – *Artemisia copa*.

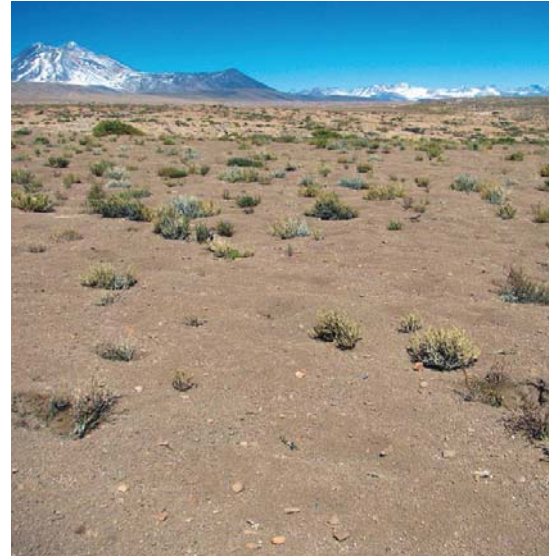
grar a esta comunidad: *Haplopappus rigidus*, *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis boliviensis*, *Adesmia horrida*, *Junellia seriphoides* y *Chiquiraga atacamensis*, además de otros taxa. Esta comunidad habita en suelos rocosos y pedregosos.

B. PISO ALTOANDINO

Por sobre los 3.900 m de altitud, se observa un cambio en la vegetación, para dar lugar al piso altoandino. Las principales comunidades observadas son las siguientes:

I. MATORRAL de *Adesmia horrida* – *Baccharis tola*

Comunidad arbustiva baja, que habita en torno a los 3.900 m de altitud. Crece en sectores relativamente planos y arenosos, destacándose la presencia de *Adesmia horrida* y *Baccharis tola*.



Matorral de *Adesmia horrida* – *Baccharis tola*.

2. TOLAR (Comunidad de *Fabiana bryoides* – *Parastrephia quadrangularis* – *Mulinum crassifolium*)

En algunos sectores de la meseta altiplánica, en torno a los 3.900 m de altitud y donde existen afloramientos rocosos, se observa una comunidad de *Fabiana bryoides*, *Parastrephia quadrangularis* y *Mulinum crassifolium*; con la presencia de otras especies, tales como: *Baccharis tola*, *Adesmia horrida*, *Haplopappus rigidus*, *Junellia seriphioides* y *Ephedra breana*, entre otras.

Es interesante destacar que esta comunidad, que también fue observada en el piso altoandino del Sector Paso Jama, crece exclusivamente en áreas rocosas, observándose que en las áreas inmediatamente adyacentes, existe un cambio en la flora que compone la vegetación.



Matorral de *Fabiana bryoides* - *Parastrephia quadrangularis* – *Mulinum crassifolium*.



Matorral de *Fabiana bryoides* - *Parastrephia quadrangularis* – *Mulinum crassifolium*.



Matorral de *Fabiana bryoides* - *Parastrephia quadrangularis* – *Mulinum crassifolium*.

3. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia lucida*)

Corresponde a una comunidad de tipo pajonal – tolar, con la presencia de gramíneas cespitosas y arbustos esparcidos de *Parastrephia lucida*. Esta comunidad abarca grandes extensiones.



Pajonal - Tolar de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia lucida*.

4. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis*)

En otras áreas, en torno a los 3.900 m, se observa una comunidad de gramíneas cespitosas, creciendo conjuntamente con arbustos de *Parastrephia quadrangularis*. Es una comunidad similar a la anterior pero que se diferencia en que aquí la especie arbustiva que acompaña al pajonal, es *Parastrephia quadrangularis*. También puede estar presente *Baccharis tola*, entre otras especies.



Pajonal - Tolar de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Parastrephia quadrangularis*.

5. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. / *Mulinum crassifolium*)

Por sobre los 3.800 m de altitud, es posible observar una comunidad de gramíneas cespitosas creciendo con *Mulinum crassifolium*.



Pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. / *Mulinum crassifolium*.

Otras especies que pueden estar acompañando a esta comunidad son: *Lenzia chamaepitys*, *Moschopsis monocephala* y arbustos del género *Parastrephia*, entre otras.

Las gramíneas cespitosas dominan ampliamente por sobre los arbustos, por esta razón, se identificó a esta comunidad como de pajonal.

6. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Adesmia horrida*)

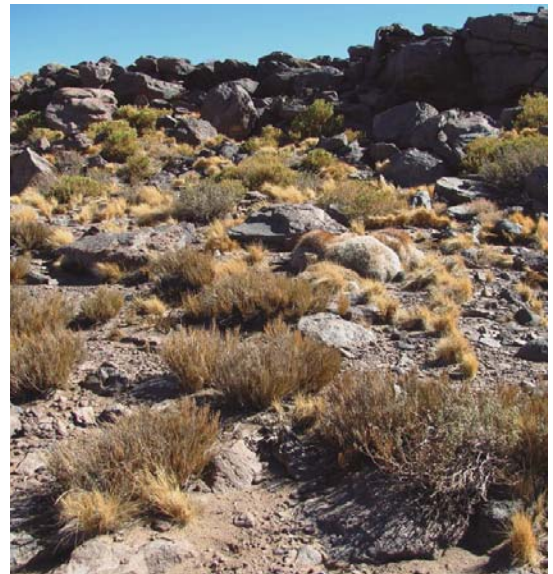
En torno a los 3.900 m de altitud, se observa una comunidad de tipo pajonal - tolar, que crece en terrenos planos y arenosos, abarcando una gran extensión. El arbusto principal que acompaña a esta comunidad es *Adesmia horrida*; sin embargo, también pueden estar *Fabiana denudata*, *Baccharis tola*, *Parastrephia quadrangularis* e individuos del género *Hoffmannseggia*, entre otras.



Pajonal - Tolar de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Adesmia horrida*.

7. TOLAR (Matorral de *Fabiana denudata* – *Baccharis tola* – *Parastrephia quadrangularis* – *Adesmia horrida*)

En algunos sectores altiplánicos, en torno a los 3.900 m de altitud y donde existen afloramientos rocosos, se observa una comunidad de tipo arbustiva, con presencia de *Fabiana denudata*, *Baccharis tola*, *Parastrephia quadrangularis* y *Adesmia horrida*. Se trata de una comunidad que no abarca una gran extensión, por lo que podría catalogarse como pequeñas "islas", representadas por un tolar, que puede superar el 70% de cobertura. A esta altitud, *Fabiana denudata* ya comienza a disminuir su presencia. También pueden estar presentes *Junellia seriphioides* y gramíneas cespitosas, además de otras especies.



Matorral de *Fabiana denudata* – *Baccharis tola* – *Parastrephia quadrangularis* – *Adesmia horrida*.

8. PAJONAL – TOLAR (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Ephedra breana*)

Otra de la comunidades que es posible observar en torno a los 3.900 m de altitud, es aquella compuesta por un pajonal – tolar de *Festuca* spp. – *Stipa* spp., creciendo conjuntamente con *Ephedra breana*. Habita en sectores planos y ondulados, pudiendo superar el 50% de cobertura. También pueden estar *Adesmia horrida* y *Maihue-niopsis camachoi*.



Pajonal - Tolar de *Festuca* spp. – *Stipa* spp. – *Ephedra breana*.

9. PAJONAL (Comunidad de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.)

A medida que aumenta la altitud, en torno a los 4.000 m, se observa un notorio cambio en la vegetación, para dar paso a un pajonal que cubre grandes extensiones. No obstante, es posible observar individuos aislados de arbustos, tales como de: *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis tola*, *Adesmia minor* var. *caespitosa*, *Senecio puchii*, *Senecio santelici* y *Senecio* sp., entre otras especies.



Pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.



Pajonal de *Festuca* spp. – *Stipa* spp.

10. TOLAR (Matorral de *Fabiana bryoides* – *Baccharis tola* - *Mulinum crassifolium*)

En torno los 4.000 m de altitud y en sectores rocosos, se observa una comunidad de *Fabiana bryoides*, *Baccharis tola* y *Mulinum crassifolium*. Otras especies que pueden estar presentes son: *Pycnophyllum bryoides*, *Artemisia copa*, *Haplopappus rigidus* y *Senecio* sp.

Una situación muy similar se observó en el transecto San Pedro de Atacama – Puritama - el Tatio, donde en aquella oportunidad, se observó una comunidad compuesta por *Fabiana squamata*, *Baccharis tola* y *Mulinum crassifolium*. Al respecto, se destaca que en la presente comunidad, *Fabiana bryoides* estaría reemplazando a *Fabiana squamata*.



Matorral de *Fabiana bryoides* – *Baccharis tola* - *Mulinum crassifolium*.



Matorral de *Fabiana bryoides* – *Baccharis tola* - *Mulinum crassifolium*.

TABLA N°1

Cuadro resumen de las comunidades observadas en el área de estudio

(Nota: entre paréntesis se anotan los sectores donde se observaron las comunidades)

PISO PREANDINO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
1. COMUNIDAD DE <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Ephedra breana</i>	Comunidad arbustiva muy rala, marcada por una gran aridez, que habita en torno a los 2.600 m de altitud. En algunos sectores favorecidos con humedad estacional pueden existir: <i>Tiquilia atacamensis</i> , <i>Adesmia atacamensis</i> , <i>Cistanthe salsoloides</i> , <i>Ambrosia artemisioides</i> y <i>Urmenetea atacamensis</i> , entre otras. (D)
2. MATORRAL DE <i>Atriplex imbricata</i> - <i>Acantholippia deserticola</i>	Comunidad arbustiva, muy frecuente, que habita en sectores pedregosos, planos u ondulados, por sobre los 2.800 m de altitud. (A, B, D)
3. MATORRAL DE <i>Atriplex imbricata</i> - <i>Ephedra breana</i> - <i>Maihueiopsis camachoi</i>	Comunidad arbustiva rala que habita en terrenos pedregosos, por sobre los 2.600 m de altitud. (B, D, F)
4. MATORRAL DE <i>Atriplex imbricata</i>	Comunidad en torno a los 2.700 m de altitud, que está compuesta por un matorral de <i>Atriplex imbricata</i> , cubriendo grandes superficies y creciendo en suelos planos u ondulados y muy pedregosos. (F)
5. MATORRAL DE <i>Atriplex imbricata</i> - <i>Maihueiopsis camachoi</i>	Matorral en torno a los 2.700 m y 3.000 m de altitud, dominado por <i>Atriplex imbricata</i> y <i>Maihueiopsis camachoi</i> . También pueden habitar otras especies, tales como: <i>Ephedra breana</i> y <i>Acantholippia deserticola</i> . Cubre extensas superficies y crece en sectores planos, ondulados o en laderas. El suelo es muy pedregoso. Se destaca que en lugares con cierta humedad estacional se integran otras especies, tales como: <i>Ambrosia artemisioides</i> , <i>Solanum chilense</i> , <i>Krameria lappacea</i> , <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Fabiana denudata</i> y <i>Baccharis boliviensis</i> , entre otras. (E, F)
6. COMUNIDAD DE <i>Echinopsis atacamensis</i>	Comunidad en torno a los 3.100 m de altitud, representada por <i>Echinopsis atacamensis</i> y con la presencia de otras especies. (D)
7. MATORRAL DE <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i>	Matorral de <i>Acantholippia deserticola</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i> , creciendo en un área plana y arenosa, en torno a los 3.000 m de altitud, próximo al piso puneño. (B)
8. MATORRAL DE <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Ambrosia artemisioides</i>	Matorral de <i>Acantholippia deserticola</i> y <i>Ambrosia artemisioides</i> , en torno a los 3.100 m de altitud. Habita en áreas planas y arenosas. (B)

PISO PUNEÑO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
1. MATORRAL DE <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i> .	Comunidad en torno a los 3.200 de altitud, con la participación de <i>Acantholippia deserticola</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i> , creciendo en un suelo plano y arenoso. (D)
2. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Maihueiopsis camachoi</i> .	Comunidad que habita por sobre los 3.100 m de altitud, creciendo en suelos pedregosos y arenosos. Se destaca la presencia abundante de <i>Fabiana ramulosa</i> , que junto con otros arbustos, puede superar un 50% de cobertura. En esta comunidad convergen elementos preandinos y puneños. (F)
3. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Atriplex imbricata</i> .	Comunidad en torno a los 3.200 m de altitud, con la participación de <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Atriplex imbricata</i> . Otras especies presentes son: <i>Maihueiopsis camachoi</i> , <i>Maihueiopsis conoidea</i> , <i>Ephedra breana</i> , <i>Adesmia atacamensis</i> , <i>Acantholippia deserticola</i> y <i>Baccharis boliviensis</i> , entre otras. (E)
4. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> / <i>Baccharis boliviensis</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i> .	Matorral muy bien representado en los transectos del Tatio y Paso Jama, a partir de los 3.200 m y 3.400 m de altitud respectivamente. Las especies dominantes son <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> , acompañadas por otros arbustos del piso puneño. (D, E)
5. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> - <i>Junellia seriphoides</i> .	Comunidad arbustiva que habita en torno a los 3.200 m de altitud y que cubre grandes extensiones. Se destaca la presencia abundante de <i>Fabiana denudata</i> , especie que domina sobre las restantes. También se observa la presencia de <i>Ephedra breana</i> y <i>Acantholippia deserticola</i> . (D)
6. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i>	Comunidad representada por <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Fabiana denudata</i> , formando un matorral de menos de un 50% de cobertura. También se integran <i>Atriplex imbricata</i> y <i>Acantholippia deserticola</i> . Esta comunidad habita por sobre los 3.400 m de altitud. (A)
7. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i>	Matorral que crece en terrenos planos y ondulados, por sobre los 3.100 m de altitud. Puede alcanzar una cobertura que supera el 50%. Se trata de una comunidad muy similar a la de <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i> , con la diferencia que en esta oportunidad, se integra <i>Fabiana ramulosa</i> , especie típica del piso puneño. (B)
8. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> - <i>Baccharis boliviensis</i> / <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Junellia seriphoides</i>	Comunidad muy representativa y característica del lugar de estudio. Fue observada entre los 3.200 y 3.500 m de altitud, tanto al noroeste de Calama, como al sur-este de San Pedro de Atacama, camino al Paso Sico. Habita en terrenos planos y en laderas rocosas. (B, C, F)
9. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> / <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Ephedra breana</i> .	Comunidad arbustiva que habita en torno a los 3.200 m de altitud, abarcando una gran extensión. (B)

PISO PUNEÑO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
10. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> - <i>Baccharis</i> spp. - <i>Ephedra breana</i> .	Comunidad que habita por sobre los 3.200 m de altitud. Son dominantes las especies <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Fabiana denudata</i> y <i>Baccharis tola</i> . Corresponde a un matorral con más de un 60% de cobertura. (B)
11. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> - <i>Baccharis boliviensis</i> - <i>Junellia seriphioides</i> - <i>Maihueiopsis camachoi</i> .	Matorral arbustivo, con aproximadamente un 50% de cobertura, que crece en suelos pedregosos y ondulados, por sobre los 3.300 m de altitud. Esta comunidad abarca una gran extensión. Otras especies que pueden integrar esta comunidad son: <i>Baccharis tola</i> , <i>Ephedra breana</i> , <i>Acantholippia deserticola</i> , <i>Hoffmannseggia doellii</i> y <i>Adesmia erinacea</i> , entre otras. (F)
12. COMUNIDAD DE <i>Echinopsis atacamensis</i> .	Comunidad que crece entre los 3.200 y 3.400 m de altitud. Entre las especies acompañantes se destaca la presencia de: <i>Maihueiopsis camachoi</i> , <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Fabiana denudata</i> , <i>Baccharis boliviensis</i> , <i>Ephedra breana</i> , <i>Ambrosia artemisioides</i> , <i>Acantholippia deserticola</i> y <i>Atriplex imbricata</i> , entre otras especies. (B, D)
13. COMUNIDAD DE <i>Cortaderia atacamensis</i> - <i>Baccharis scandens</i> .	Comunidad de tipo vega, con la presencia de <i>Cortaderia atacamensis</i> y <i>Baccharis scandens</i> , además de otras especies. (D)
14. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Atriplex imbricata</i> - <i>Ephedra breana</i> - <i>Maihueiopsis camachoi</i> .	Matorral en torno a los 3.300 m de altitud, con dominancia de <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Atriplex imbricata</i> , <i>Ephedra breana</i> y <i>Maihueiopsis camachoi</i> . Esta comunidad fue observada en terrenos muy pedregosos. Otras especies que también se pueden integrar son: <i>Maihueiopsis conoidea</i> , <i>Acantholippia deserticola</i> , <i>Fabiana denudata</i> , <i>Baccharis tola</i> , <i>Baccharis boliviensis</i> , <i>Junellia seriphioides</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i> , además de otros taxa. (D)
15. MATORRAL DE <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Fabiana denudata</i> .	Comunidad arbustiva que habita en torno a los 3.600 m de altitud, con la presencia abundante de <i>Acantholippia deserticola</i> y <i>Fabiana denudata</i> en forma esparcida, o en pequeños manchones. (F)
16. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Baccharis</i> spp. - <i>Junellia seriphioides</i> .	Matorral que habita en suelos pedregosos, por sobre los 3.500 m de altitud, con la presencia de <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Baccharis</i> spp. y <i>Junellia seriphioides</i> . Esta comunidad presenta diferencias dependiendo de la localidad y exposición. En términos generales, <i>Baccharis tola</i> predomina en terrenos con mayor humedad. Como especies acompañantes, pueden estar, por ejemplo: <i>Fabiana denudata</i> , <i>Oreocereus leucotrichus</i> , <i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> , <i>Ephedra breana</i> y <i>Acantholippia deserticola</i> . (B, C)
17. COMUNIDAD DE <i>Echinopsis atacamensis</i> - <i>Echinopsis formosa</i> .	Comunidad en torno a los 3.400 - 3.500 m de altitud, con la presencia de <i>Echinopsis atacamensis</i> y <i>Echinopsis formosa</i> . Como especies acompañantes destacan: <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Junellia seriphioides</i> y <i>Adesmia horrida</i> , entre otros taxa. (C, D)

PISO PUNEÑO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
18. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Baccharis</i> spp. - <i>Panastrepchia teretiuscula</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Comunidad que habita cercana a los 3.500 m de altitud, con la presencia de <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Baccharis</i> spp., <i>Panastrepchia teretiuscula</i> y <i>Junellia seriphioides</i> . Corresponde a un matorral con un 60% de cobertura. (C)
19. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Ephedra breana</i> - <i>Maihueiopsis camachoi</i> .	Matorral que habita en roqueríos, por sobre los 3.700 m de altitud. Otras especies que pueden integrar este matorral son: <i>Artemisia copa</i> , <i>Junellia seriphioides</i> , <i>Haplopappus rigidus</i> y <i>Maihueiopsis</i> sp., entre otras especies. (F)
20. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Fabiana denudata</i> - <i>Panastrepchia teretiuscula</i> / <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Comunidad dominada por un matorral de <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Fabiana denudata</i> , <i>Panastrepchia teretiuscula</i> , <i>Chuquiraga atacamensis</i> y <i>Junellia seriphioides</i> , acompañada por: <i>Baccharis boliviensis</i> , <i>Baccharis tola</i> , y otras especies. Habita por sobre los 3.500 m de altitud, presentado algunas diferencias dependiendo de la localidad (D). También observada en el área Talabre, 3.700 m de altitud.
21. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Fabiana squamata</i> - <i>Fabiana ramulosa</i> / <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Matorral que habita por sobre los 3.700 m de altitud y que está representada por <i>Fabiana denudata</i> , <i>Fabiana squamata</i> , <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Chuquiraga atacamensis</i> y <i>Junellia seriphioides</i> , con la presencia de: <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Baccharis boliviensis</i> , <i>Chersodoma candidum</i> , <i>Baccharis tola</i> , <i>Ephedra breana</i> , <i>Panastrepchia quadrangularis</i> , <i>Senecio</i> sp., <i>Adesmia spinosissima</i> , además de otros taxa. (A)
22. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> / <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Comunidad arbustiva con la presencia de <i>Fabiana denudata</i> , <i>Chuquiraga atacamensis</i> y <i>Junellia seriphioides</i> , que habita en torno a los 3.800 m de altitud. Otras especies que pueden estar presentes son: <i>Baccharis tola</i> , <i>Maihueiopsis camachoi</i> , <i>Atriplex imbricata</i> y <i>Lupinus oreophilus</i> , entre otras. La presencia de <i>Fabiana ramulosa</i> es muy escasa. (E)
23. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Ephedra breana</i> - <i>Baccharis tola</i> - <i>Artemisia copa</i> .	Comunidad arbustiva, en torno a los 3.900 m de altitud, con la participación de: <i>Fabiana denudata</i> , <i>Ephedra breana</i> , <i>Baccharis tola</i> y <i>Artemisia copa</i> . También pueden estar presentes: <i>Haplopappus rigidus</i> , <i>Panastrepchia quadrangularis</i> , <i>Baccharis boliviensis</i> , <i>Adesmia horrida</i> , <i>Junellia seriphioides</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i> . (F)
24. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Baccharis boliviensis</i> - <i>Panastrepchia teretiuscula</i> / <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Por sobre los 3.700 m de altitud, en algunos sectores se observa un matorral con la presencia de <i>Fabiana denudata</i> , <i>Baccharis boliviensis</i> , <i>Panastrepchia teretiuscula</i> , creciendo conjuntamente con <i>Chuquiraga atacamensis</i> y <i>Junellia seriphioides</i> . (A, D)
25. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i> .	Comunidad en torno a los 3.800 m de altitud, con la presencia de: <i>Fabiana denudata</i> , <i>Acantholippia deserticola</i> y <i>Chuquiraga atacamensis</i> . Esta comunidad está próxima al piso altoandino, por lo que ya comienzan a manifestarse las gramíneas cespitosas. (A)

PISO PUNEÑO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
26. LAMPAYAL: Comunidad de <i>Lampayo medicinalis</i> .	En algunos sectores se observa una comunidad de <i>Lampayo medicinalis</i> creciendo en suelo arenoso. En forma esporádica, se aprecia la presencia de otros arbustos. (A, B, C)
27. MATORRAL DE <i>Atriplex imbricata</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Fabiana denudata</i> .	Comunidad en torno a los 3.900 m de altitud, representado por un matorral de <i>Atriplex imbricata</i> , <i>Chuquiraga atacamensis</i> y <i>Fabiana denudata</i> . Como especies acompañantes, se encuentran gramíneas y otras especies, tales como: <i>Baccharis boliviensis</i> y <i>Maihuenuopsis</i> sp. (A)
28. MATORRAL DE <i>Lampayo medicinalis</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> .	Matorral en torno a los 3.400 o 3.700 m de altitud, con predominancia de <i>Lampayo medicinalis</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i> (A, D). También observada en el área de Talabre, en torno a los 3.900 m de altitud.
29. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Junellia seriphioides</i> - <i>Baccharis boliviensis</i> - <i>Acantholippia deserticola</i> .	Comunidad arbustiva, en torno a los 3.800 m de altitud, que crece en laderas pedregosas. Se observa la presencia de <i>Fabiana denudata</i> , <i>Junellia seriphioides</i> , <i>Baccharis boliviensis</i> y <i>Acantholippia deserticola</i> . (A)
30. MATORRAL DE <i>Acantholippia deserticola</i> .	Comunidad compuesta casi exclusivamente por <i>Acantholippia deserticola</i> . No obstante, también es posible observar la presencia esporádica de otros arbustos, como por ejemplo de: <i>Fabiana denudata</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i> . (A)
31. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Junellia seriphioides</i> - <i>Baccharis tola</i>	Matorral denso de <i>Fabiana denudata</i> , <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Junellia seriphioides</i> y <i>Baccharis tola</i> , que habita por sobre los 3.700 m de altitud. Entre las especies acompañantes destacan: <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Adesmia spinosissima</i> , <i>Acantholippia deserticola</i> , <i>Chuquiraga atacamensis</i> , <i>Ephedra breana</i> y <i>Atriplex imbricata</i> , además de la presencia de gramíneas cespitosas y de otras especies. (A)
32. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Acantholippia deserticola</i>	Comunidad próxima a los 3.800 m de altitud, representada por un paño de <i>Fabiana denudata</i> y <i>Acantholippia deserticola</i> . Habita en terrenos muy pedregosos, planos y también en lomajes. Abarca una gran extensión. (A)
33. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Artemisia copa</i> - <i>Baccharis tola</i>	Matorral por sobre los 3.800 m de altitud, compuesto por <i>Fabiana denudata</i> , <i>Artemisia copa</i> y <i>Baccharis tola</i> . Otras especies que también se encuentran son: <i>Baccharis boliviensis</i> , <i>Fabiana squamata</i> , <i>Junellia seriphioides</i> , entre otras. (A)
34. MATORRAL DE <i>Parastrephia lepidophylla</i> .	Matorral por sobre los 3.900 m de altitud, con presencia abundante de <i>Parastrephia lepidophylla</i> , creciendo en terrenos más o menos planos y ocupando una gran superficie. (A)

PISO PUNEÑO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
35. MATORRAL DE <i>Chuquiraga spinosa</i> subsp. <i>rotundifolia</i> - <i>Fabiana squamata</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> .	Comunidad que prospera por sobre los 3.400 de altitud, con la presencia de <i>Chuquiraga spinosa</i> subsp. <i>rotundifolia</i> , <i>Fabiana squamata</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i> . (B, D)
36. MATORRAL DE <i>Chuquiraga spinosa</i> subsp. <i>rotundifolia</i> - <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Baccharis</i> spp. - <i>Junellia seriphioides</i> .	Matorral, por sobre los 3.500 m de altitud, con dominancia de <i>Fabiana ramulosa</i> , <i>Baccharis tola</i> , <i>Baccharis boliviensis</i> y <i>Junellia seriphioides</i> ; con la presencia de <i>Chuquiraga spinosa</i> subsp. <i>rotundifolia</i> . Entre las especies acompañantes, se destacan: <i>Ephedra breana</i> , <i>Oreocereus leucotrichus</i> , <i>Echinopsis formosa</i> , <i>Fabiana denudata</i> , <i>Haplopappus rigidus</i> y <i>Adesmia horrida</i> , entre otras. (C)
37. MATORRAL DE <i>Chuquiraga spinosa</i> subsp. <i>rotundifolia</i> - <i>Fabiana squamata</i> - <i>Baccharis tola</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Comunidad en torno a los 3.700 m de altitud, con la presencia de <i>Chuquiraga spinosa</i> subsp. <i>rotundifolia</i> , creciendo conjuntamente con <i>Fabiana squamata</i> , <i>Baccharis tola</i> y <i>Junellia seriphioides</i> ; con la participación de <i>Fabiana denudata</i> y <i>Adesmia horrida</i> , entre otras. (C)
38. MATORRAL DE <i>Parastrephia quadrangularis</i> <i>Parastrephia lepidophylla</i> .	Matorral en torno a los 4.000 m de altitud, con más de un 50% de cobertura, compuesto por <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Parastrephia lepidophylla</i> . (A)
39. MATORRAL DE <i>Lampayo medicinalis</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> <i>Parastrephia lepidophylla</i> .	Matorral en torno a los 4.000 m de altitud, compuesto por <i>Lampayo medicinalis</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Parastrephia lepidophylla</i> . (A)
40. MATORRAL DE <i>Fabiana squamata</i> - <i>Parastrephia teretiuscula</i> - <i>Baccharis tola</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Comunidad arbustiva que habita en torno a los 4.100 m de altitud, en laderas con grandes afloramientos rocosos. (A)
41. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Fabiana squamata</i> - <i>Junellia seriphioides</i> - <i>Baccharis boliviensis</i> .	Matorral por sobre los 3.900 m de altitud, compuesto por <i>Fabiana denudata</i> , <i>Fabiana squamata</i> , <i>Junellia seriphioides</i> y <i>Baccharis boliviensis</i> , con la presencia de: <i>Adesmia spinosissima</i> , <i>Chersodoma candidum</i> y <i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> , entre otras. (A)
42. MATORRAL DE <i>Acantholippia deserticola</i> - <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> .	Comunidad arbustiva, por sobre los 3.700 m de altitud, que habita en determinados sectores del piso puneño, por ejemplo, en torno al salar de Ascotán. (A)
43. MATORRAL DE <i>Atriplex imbricata</i> .	Comunidad de <i>Atriplex imbricata</i> que habita preferentemente en laderas y faldeos. (A)
44. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Atriplex imbricata</i> .	Comunidad arbustiva que habita por sobre los 3.700 m, compuesto por <i>Fabiana denudata</i> y <i>Atriplex imbricata</i> . Habita en faldeos. (A)

PISO PUNEÑO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
45. MATORRAL DE <i>Fabiana denudata</i> - <i>Baccharis boliviensis</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Matorral denso, por sobre los 3.800 m de altitud. Crece en laderas pedregosas. (A)
46. MATORRAL DE <i>Fabiana ramulosa</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> - <i>Baccharis tola</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Comunidad en torno a los 4.000 m de altitud, que habita en suelos pedregosos. (A)
47. MATORRAL DE <i>Lampayo hieronymi</i> - <i>Baccharis tola</i> .	Comunidad arbustiva de fondo de quebrada, por sobre los 3.700 m de altitud. Observada solamente en el área Tabla.

PISO ALTOANDINO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
1. PAJONAL: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. / <i>Mulinum crassifolium</i>	Comunidad de tipo pajonal por sobre los 3.800 m de altitud, con presencia de <i>Festuca</i> spp., <i>Stipa</i> spp. y con la participación de <i>Mulinum crassifolium</i> . Otras especies que pueden estar acompañando a esta comunidad son: <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Parastrephia lucida</i> , <i>Werneria glaberrima</i> , <i>Perezia atacamensis</i> , <i>Senecio puchi</i> , <i>Azorella compacta</i> y <i>Pycnophyllum</i> spp. En algunos sectores, prosperan: <i>Lenzia chamaepitys</i> y <i>Moschopsis monocephala</i> , entre otras. (A, E, F)
2. TOLAR VERDE: Matorral altiplánico de <i>Parastrephia quadrangularis</i> - <i>Baccharis tola</i>	Comunidad arbustiva, con presencia de <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Baccharis tola</i> , que habita por sobre de los 3.800 m de altitud. También pueden estar presentes: <i>Cirmlopuntia boliviana</i> sp. <i>ignescens</i> , <i>Junellia seriphioides</i> , <i>Fabiana ramulosa</i> y <i>Fabiana denudata</i> , entre otras. Puede ser considerada como de transición entre el piso puneño y el piso altoandino. (C, E)
3. MATORRAL DE <i>Adesmia horrida</i> - <i>Baccharis tola</i>	Comunidad arbustiva baja, que habita en torno a los 3.900 m de altitud. Crece en sectores relativamente planos y arenosos, destacándose la presencia de <i>Adesmia horrida</i> y <i>Baccharis tola</i> . (F)
4. PAJONAL: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp.	Por sobre los 3.900 m de altitud, se alcanza la pradera altoandina. En este caso, se observa un pajonal de <i>Festuca</i> spp. y <i>Stipa</i> spp. En forma esporádica, pueden presentarse arbustos dispersos de los géneros <i>Parastrephia</i> , <i>Senecio</i> o <i>Baccharis</i> , entre otros. (A, C, D, E, F)
5. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. - <i>Parastrephia quadrangularis</i> .	Pajonal - Tolar por sobre los 3.900 m de altitud, con <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. y <i>Parastrephia quadrangularis</i> , formando una comunidad mixta. (A, E, F)
6. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. - <i>Parastrephia lucida</i> .	Comunidad de tipo pajonal - tolar, con la presencia de gramíneas cespitosas y arbustos esparcidos de <i>Parastrephia lucida</i> . (F)
7. TOLAR: Matorral de <i>Parastrephia quadrangularis</i> - <i>Fabiana squamata</i> - <i>Baccharis tola</i> .	Comunidad arbustiva, en torno a los 3.900 m de altitud, de <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Fabiana squamata</i> y <i>Baccharis tola</i> . También pueden estar presentes otras especies, como por ejemplo, <i>Ephedra breana</i> , <i>Chersodoma candidum</i> , entre otras, además de la presencia de gramíneas. (A)
8. TOLAR: Matorral de <i>Fabiana bryoides</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> - <i>Mulinum crassifolium</i> .	Comunidad de <i>Fabiana bryoides</i> , <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Mulinum crassifolium</i> . Esta comunidad habita en sectores con afloramientos rocosos, por sobre los 3.900 m de altitud, e integra a otras especies. (E, F)

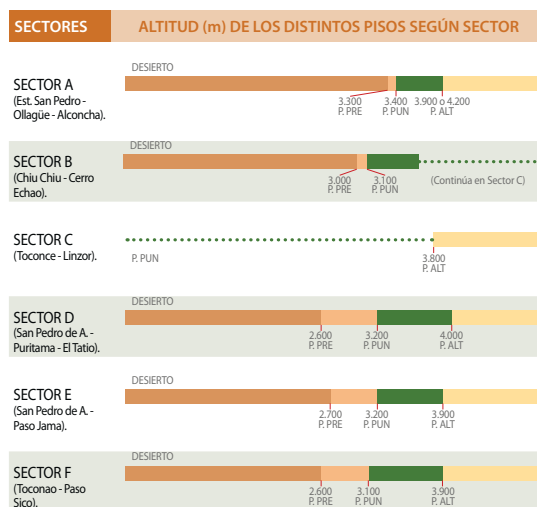
PISO ALTOANDINO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
9. TOLAR: Matorral de <i>Fabiana demudata</i> - <i>Baccharis tola</i> - <i>Parastrephia quadrangularis</i> <i>Adesmia horrida</i>	Comunidad de tipo arbustiva, en torno a los 3.900 m de altitud, con la presencia de <i>Fabiana demudata</i> , <i>Baccharis tola</i> , <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Adesmia horrida</i> . Se trata de una comunidad que no abarca una gran extensión. También puede estar presentes <i>Junellia seriphioides</i> y gramíneas cespitosas, además de otras especies. (F)
10. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. - <i>Ephedra breana</i> .	Pajonal - Tolar de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp., creciendo conjuntamente con <i>Ephedra breana</i> . Habita en sectores planos y ondulados, en torno a los 3.900 m de altitud. (F)
11. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. - <i>Adesmia horrida</i> .	Comunidad de tipo pajonal - tolar, que crece en terrenos planos y arenosos, abarcando una gran extensión. Además de las gramíneas cespitosas, el arbusto principal que acompaña a esta comunidad es <i>Adesmia horrida</i> . Habita en torno a los 3.900 m de altitud. (F)
12. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. - <i>Parastrephia quadrangularis</i> <i>Parastrephia lucida</i> - <i>Baccharis tola</i> .	Comunidad de tipo pajonal - tolar, en torno a los 4.000 m de altitud, dominado por gramíneas cespitosas, con la participación de: <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Baccharis tola</i> . Otras especies que pueden estar presentes son: <i>Pycnophyllum bryoides</i> y <i>Senecio nutans</i> , entre otras. (C)
13. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. - <i>Baccharis tola</i> - <i>Baccharis boliviensis</i> .	Por sobre los 4.000 m de altitud habita una comunidad de mezcla, con gramíneas cespitosas (pajas) y arbustos. Los arbustos están representados principalmente por: <i>Baccharis tola</i> y <i>Baccharis boliviensis</i> . Otros arbustos presentes son: <i>Ephedra breana</i> , <i>Adesmia spinosissima</i> , <i>Fabiana demudata</i> y <i>Chersodoma</i> sp. (D)
14. TOLAR VERDE: Matorral de <i>Parastrephia quadrangularis</i> <i>Parastrephia lucida</i> .	Matorral que habita por sobre los 4.000 m de altitud, con la participación de <i>Parastrephia quadrangularis</i> y <i>Parastrephia lucida</i> , creciendo en un área plana y arenosa. Se destaca la presencia esporádica de <i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> . (D)
15. TOLAR VERDE: Matorral de <i>Parastrephia quadrangularis</i> .	Comunidad de <i>Parastrephia quadrangularis</i> , en torno a los 4.200 m de altitud. Crece en terrenos arenosos, planos o levemente inclinados, abarcando grandes superficies. (E)
16. QUENOAL: Comunidad de <i>Polylepis tarapacana</i> .	Comunidad que crece por sobre los 4.200 m de altitud, compuesto por <i>Polylepis tarapacana</i> (queñoa). Entre las especies acompañantes, se destaca la presencia de: <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Baccharis tola</i> , <i>Fabiana squamata</i> , <i>Junellia seriphioides</i> , <i>Parastrephia lepidophylla</i> , <i>Adesmia spinosissima</i> y <i>Timilla soehrensii</i> , entre otras. (A)
17. TOLAR: Matorral de <i>Parastrephia lucida</i> - <i>Fabiana squamata</i> - <i>Baccharis tola</i> .	Matorral que crece por sobre los 4.000 m de altitud, con dominancia de <i>Parastrephia lucida</i> , <i>Fabiana squamata</i> y <i>Baccharis tola</i> . (C, D)

PISO ALTOANDINO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
18. PAJONAL: Comunidad de <i>Festuca orthophylla</i>	Comunidad que crece en torno a los 4.300 m de altitud, con la participación dominante de <i>Festuca orthophylla</i> . Como especies acompañantes, pueden estar: <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Parastrephia lucida</i> , <i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> y <i>Pycnophyllum bryoides</i> , entre otras. (A)
19. TOLAR VERDE: Matorral altiplánico de <i>Parastrephia quadrangularis</i> - <i>Parastrephia lucida</i> - <i>Baccharis tola</i> .	Por sobre los 4.000 m de altitud, se destaca la presencia de una comunidad arbustiva, representada por <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Baccharis tola</i> , con la presencia de <i>Senecio nutans</i> , <i>Adesmia spinosissima</i> y <i>Pycnophyllum bryoides</i> , entre otras. (C, D)
20. LLARETAL: Comunidad de <i>Azorella compacta</i> .	Comunidad que habita en sectores rocosos, por sobre los 4.000 m de altitud y donde también pueden estar presentes otros arbustos, tales como: <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Parastrephia lucida</i> , <i>Baccharis tola</i> , <i>Senecio nutans</i> , <i>Ephedra breana</i> , <i>Adesmia spinosissima</i> y <i>Pycnophyllum bryoides</i> , entre otras especies. (A, D)
21. TOLAR: Comunidad de <i>Fabiana squamata</i> - <i>Baccharis tola</i> - <i>Mulinum crassifolium</i> .	Comunidad que habita en sectores con afloramientos rocosos, en torno a los 4.200 m de altitud, con la presencia de <i>Fabiana squamata</i> , <i>Baccharis tola</i> y <i>Mulinum crassifolium</i> . Otras especies que pueden integrar esta comunidad son, por ejemplo: <i>Azorella compacta</i> , <i>Parastrephia lucida</i> y <i>Pycnophyllum</i> spp. (D)
22. TOLAR: Matorral de <i>Fabiana bryoides</i> - <i>Baccharis tola</i> - <i>Mulinum crassifolium</i> .	Comunidad que habita en laderas con afloramientos rocosos, en torno a los 4.000 m de altitud. Se observa una comunidad de <i>Fabiana bryoides</i> , <i>Baccharis tola</i> y <i>Mulinum crassifolium</i> . Otras especies que pueden estar presentes son: <i>Pycnophyllum bryoides</i> , <i>Artemisia copa</i> , <i>Haplopappus rigidus</i> y <i>Senecio</i> sp. (F)
23. BOFEDAL: Comunidad de <i>Oxychloe andina</i> .	Comunidad altoandina de tipo hidromórfica, en torno a los 4.000 m de altitud, con presencia dominante de <i>Oxychloe andina</i> . (D)
24. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca orthophylla</i> - <i>Parastrephia</i> spp.	Comunidad por sobre los 4.200 m de altitud, donde el pajonal de <i>Festuca orthophylla</i> se mezcla con especies de <i>Parastrephia</i> y con otros arbustos, generando una comunidad de mezcla. (A)
25. LAMPAYAL: Comunidad de <i>Lampayo medicinalis</i> .	Comunidad de <i>Lampayo medicinalis</i> creciendo en un terreno arenoso, por sobre los 4.200 m de altitud. Otros arbustos que pueden estar presentes son, por ejemplo: <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Parastrephia lepidophylla</i> , como también, gramíneas. (A)
26. TOLAR: Comunidad de <i>Parastrephia quadrangularis</i> <i>Parastrephia lucida</i> / <i>Chuquiraga atacamensis</i> - <i>Junellia seriphioides</i> .	Comunidad en torno a los 4.000 m de altitud. Está representada por un matorral que crece en laderas rocosas, con la presencia de <i>Parastrephia quadrangularis</i> , <i>Parastrephia lucida</i> , <i>Chuquiraga atacamensis</i> y <i>Junellia seriphioides</i> . Otras especies presentes son: <i>Adesmia horrida</i> , <i>Baccharis tola</i> y <i>Fabiana demudata</i> , entre otras. (D)

PISO ALTOANDINO	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS
27. PAJONAL - TOLAR: Comunidad de <i>Festuca</i> spp. - <i>Stipa</i> spp. - <i>Panastrepchia quadrangularis</i> <i>Adesmia horrida</i> .	En torno a los 4.300 m de altitud se observa una comunidad de tipo pajonal - tolar, compuesta por <i>Festuca</i> spp., <i>Stipa</i> spp., <i>Panastrepchia quadrangularis</i> y <i>Adesmia horrida</i> . También pueden estar presentes: <i>Fabiana bryoides</i> y <i>Junellia pappigera</i> , además de la presencia de especies del género <i>Senecio</i> , entre otras. (E)
28. TOLAR: Matorral de <i>Fabiana bryoides</i> - <i>Panastrepchia quadrangularis</i> <i>Ocyroe armata</i> .	Comunidad en torno a los 4.300 m de altitud, con la presencia abundante de <i>Ocyroe armata</i> , creciendo conjuntamente con <i>Fabiana bryoides</i> y <i>Panastrepchia quadrangularis</i> . Habita en roqueríos. Cabe destacar que <i>Ocyroe armata</i> tiene una distribución muy restringida y fue observada, exclusivamente en este transecto, cercano a la frontera. (E)
29. COMUNIDAD DE <i>Mulinum crassifolium</i> - <i>Pycnophyllum bryoides</i> .	Comunidad que habita en torno a los 4.400 m de altitud. Crece en sectores muy rocosos, con la presencia dominante de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Pycnophyllum bryoides</i> . Otras especies presentes son: <i>Junellia pappigera</i> , <i>Senecio</i> sp. y en forma esporádica, arbustos de <i>Panastrepchia quadrangularis</i> , entre otras. (E)

TABLA N°2

Cuadro resumen de los distintos pisos altitudinales [preandino (P.PRE) o prepuneño, puneño (P.PUN.) y altoandino (P.ALT.), determinados por cada sector (sectores: A, B, C, D, E, F)].



APÉNDICE
(ÁREA TALABRE)



Complementariamente a los seis sectores muestreados, se añade un área de gran interés botánico (Talabre), que se encuentra entre el Sector E y Sector F y que se caracteriza por la existencia de lomajes, planicies y quebradas. En este sector se realizaron muestreos puntuales, que abarcaron el fondo de la Quebrada Anas, por sobre los 3.700 m de altitud y los lomajes en torno a ella, hasta por sobre los 3.900 m de altitud.

Al respecto, se describen las siguientes comunidades de interés:

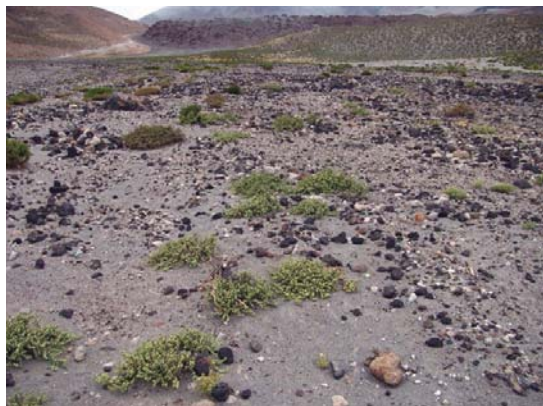
I. MATORRAL de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis*

Comunidad arbustiva cercana a Tumbres, que habita por sobre los 3.900 m de altitud, con predominio de *Lampayo medicinalis* y *Parastrephia quadrangularis*. Otras especies que también crecen en esta comunidad son: *Baccharis tola* y *Adesmia horrida*, entre otras. El suelo es arenoso, con presencia de piedras y con una cobertura vegetal que supera el 30%.





Matorral de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis*.



Matorral de *Lampayo medicinalis* – *Parastrephia quadrangularis*.

2. MATORRAL de *Lampayo hieronymi* – *Baccharis tola*

Comunidad arbustiva muy escasa, observada en el fondo de la Quebrada Anas, en torno a los 3.700 m de altitud. Se trata de una comunidad muy particular, dada por la presencia de *Lampayo hieronymi*, arbusto que supera los 2 m de alto. También se encuentra *Baccharis tola* y otras especies, tales como: *Haplopappus rigidus*, *Baccharis boliviensis*, *Artemisia copa*, *Ephedra breana*, *Caiophora coronata* y *Polyachyrus sphaerocephalus*, entre otras.



Matorral de *Lampayo hieronymi* – *Baccharis tola*.



**3. MATORRAL de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata*
– *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* –
*Junellia seriphioides***

Matorral por sobre los 3.700 m de altitud que habita entre Talabre y la Quebrada Anas, con presencia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Parastrephia teretiuscula*, *Chuquiraga atacamensis* y *Junellia seriphioides*. También se encuentran: *Baccharis boliviensis*, *Ephedra breana*, *Adesmia erinacea* y especies del género *Maihueiopsis*, entre otras.

Esta comunidad habita en terrenos ondulados y muy pedregosos y presenta una cobertura vegetal en torno al 50%. Se destaca que la presencia de *Fabiana ramulosa* es escasa.



Matorral de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Parastrephia teretiuscula* / *Chuquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*.





VI DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La secuencia de los pisos de vegetación: preandino (prepuñeño), puneño y altoandino, presentan diferencias en sus rangos altitudinales, dependiendo del sector analizado. Entre las causas que explican este hecho, se destaca el régimen pluviométrico y la disponibilidad de agua, que es un aspecto fundamental y determinante, que condiciona el tipo de comunidad vegetal y su flora asociada.

165

En algunas ocasiones, se verificó la existencia de interpenetraciones de comunidades de mayor altura en áreas bajas, ubicadas justo al este del desierto absoluto y que están pobladas por un matorral incipiente y con distribución discontinua. Esto se explica, en parte, por la existencia de quebradas y pequeñas hondonadas que permiten que el agua fluya durante el periodo de lluvias, produciendo la humedad necesaria para que en algunos sectores emerja vegetación. No obstante, esta situación es puntual, localizada y dependiente del régimen pluviométrico que tenga lugar cada año.

A la luz de los resultados obtenidos, es posible separar en dos grandes áreas los sectores de estudio (Área 1 y Área 2).

ÁREA 1: Comprende a los Sectores A, B, C y D; los cuales se ubican en el área norte y central de la zona de estudio; es decir, abarca un área ubicada aproximadamente entre el volcán Licancabur y el Sector A, el cual está relativamente cercano a la I Región de Tarapacá. Es en esta extensión donde se observó una tendencia de mayor afinidad con la flora y vegetación de las dos primeras regiones del norte de Chile.

Entre las especies, independientemente de los pisos de vegetación, se destaca la presencia de: *Acantholippia deserticola*, *Ephedra breana*, *Atriplex imbricata*, *Maihueiopsis camachoi*, *Maihueiopsis conoidea*, *Echinopsis atacamensis*, *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Fabiana squamata*, *Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola*, *Chuquiraga atacamensis*, *Chuquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia*, *Junellia seriphioides*, *Parastrephia teretiuscula*, *Lampa-*

yo medicinalis, *Diplostephium meyenii*, *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lepidophylla*, *Parastrephia lucida*, *Mulinum crassifolium*, *Adesmia horrida*, *Adesmia spinosissima* y *Azorella compacta*, además de la presencia de gramíneas cespitosas y otros taxa.

ÁREA 2: Comprende a los Sectores E y F y el área en torno a Talabre, ubicados en el área sur de estudio, que va desde el este del volcán Licancabur, hacia el sur, abarcando una superficie que se encuentra entre el camino hacia el Paso Jama y el camino hacia el Paso Sico. Las especies son muy similares a las determinadas en el Área 1, con la diferencia que se observaron nuevos elementos, tales como: *Fabiana bryoides*³, *Ocyroe armata* y *Lampayo hieronymi*. En general, es en esta área donde se observa una mayor sequedad del medio y una menor cobertura de los matorrales existentes, que conforman las diversas comunidades observadas. La excepción estaría dada en años de intensas precipitaciones, fenómeno que permite el crecimiento de un manto verde de vegetación.

La continuidad de estudios de ésta índole, donde converge el Área 1 y el Área 2 es de gran importancia, debido a que es en esta franja, donde algunas especies tendrían su límite de distribución sur o norte, siendo de esta manera, un interesante área de conservación de la biodiversidad.

PISO PREANDINO

Al analizar y comparar la altitud en que comienza a manifestarse el matorral preandino, se observa que este piso fluctúa dependiendo de los sectores.

De los seis sectores estudiados, se observa que en aquellos ubicados en el área norte de estudio (Sector A y Sector B), el piso preandino aparece por sobre los 3.000 de altitud. (El Sector C no considera al piso preandino, porque es una variante del Sector B); en cambio en los sectores siguientes (Sectores: D, E y F), comienza a manifestarse a menores altitudes y por sobre los 2.600 m o 2.700 m, marcando la diferencia con los sectores A y B.

A la luz de los resultados, se observa que es en el área norte (Sectores A y B), donde se encuentra la máxima estrechez de este piso, representada por una delgada franja donde habita un matorral ralo. (Tabla N°2).

3. Queda la interrogante sobre la existencia de *Fabiana bryoides* en algunas zonas altas dentro del Área 1. En este trabajo no se observó su presencia en los lugares visitados.

Contrariamente, en los sectores ubicados más al sur, se observa que este piso ocupa una franja de mayor amplitud en comparación a los sectores A y B. (Tabla N°2).

Es importante destacar que, debido a lo extenso del área de estudio, el hecho que en este trabajo no se mencione la existencia de una determinada comunidad en uno o más sectores no implica, necesariamente, que ésta no esté presente, significa simplemente que no se observó. (En la Tabla N°1, se anotan los sectores donde fueron descritas las distintas comunidades, pero no necesariamente es un dato que excluya su presencia en los otros sectores).

El matorral preandino de *Atriplex imbricata* – *Acantholippia deserticola*, se observó en los sectores A, B y D y está caracterizado por una comunidad arbustiva muy rala. No obstante, este matorral también se encuentra presente en los Sectores E y F pero, a diferencia de lo anterior, habita en el área del desierto y solamente donde se acumula agua en determinados periodos. En estos casos, este matorral no fue considerado como parte del piso preandino, sino que como comunidades de poca extensión y discontinuas, insertas en áreas desérticas, en torno a los 2.500 m de altitud y bajo condiciones de humedad muy localizadas. Como especies acompañantes, pueden estar presentes: *Cistanthe salsoloides*, *Cistanthe celosioides*, *Tiquilia atacamensis*, *Adesmia rahmeri*, *Adesmia atacamensis*, *Urmenetea atacamensis*, *Ambrosia artemisoides* y *Mailhueniopsis camachoí*, entre otras.

Una situación similar ocurre con la comunidad de *Acantholippia deserticola* – *Ephedra breana*, la cual forma parte del matorral preandino del Sector D, pero que en los sectores E y F, crece en el área desértica, en torno a los 2.500 m de altitud, solamente donde la humedad hace posible que se exprese esta comunidad.

Otra comunidad preandina de importancia es aquella compuesta por *Atriplex imbricata* – *Ephedra breana* – *Mailhueniopsis camachoí*, observada en los sectores B, D y E.

La comunidad de *Echinopsis atacamensis*, en el piso preandino, se observa en el Sector D (camino al Tatio), a una altitud en torno a los 3.100 m. No obstante lo anterior, esta especie también se observa en el piso puneño de este mismo Sector D y en el Sector B.

La comunidad de *Atriplex imbricata*, en el piso preandino, fue observada en el sector más sureño del área de estudio (Sector E, camino al Paso Sico), a una altitud en torno a los 2.700 m. En este caso, el paisaje está dominado por una cubierta arbustiva com-

puesta casi exclusivamente por *Atriplex imbricata*. No obstante lo anterior, esta comunidad también se observó en el Sector A, pero formando parte del piso puneño, en torno a los 3.700 m de altitud.

Otra comunidad importante de destacar, es aquella compuesta por un matorral de *Atriplex imbricata* – *Mailhueniopsis camachoii*, que comienza a aparecer en torno a los 2.700 m y 3.000 m de altitud y que caracteriza a los dos sectores más sureños del estudio (Sector E y Sector F).

PISO PUNEÑO

168

Al analizar y comparar las altitudes en que comienzan a manifestarse las primeras comunidades del piso puneño, se observa que se encuentran por sobre los 3.100 m de altitud, sin embargo, existen diferencias dependiendo del sector estudiado.

En el área norte de estudio, (Sector A), es donde el piso puneño aparece a mayor altitud, en torno a los 3.400 m y está representado por una comunidad de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata*. También pueden estar presentes: *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola*, ambas especies ya definidas para el piso preandino.

En los sectores B, C, E, se destaca la comunidad de *Fabiana ramulosa* – *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* / *Chiquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*, creciendo entre los 3.200 y 3.500 m de altitud. Esta comunidad es muy característica del piso puneño; pudiendo variar la frecuencia de las especies acompañantes.

Otra comunidad representativa de este piso, es la de *Fabiana ramulosa* – *Baccharis* spp. – *Junellia seriphioides*, observada en los sectores B y C, en torno a los 3.500 m de altitud. Básicamente, se trata de un matorral que puede superar el 60% de cobertura y que habita en suelos pedregosos, cubriendo grandes superficies. Se destaca que esta comunidad también fue observada en la I Región de Tarapacá (Trivelli, M. y V. Valdivia, 2009).

Atención especial merece *Fabiana squamata*, especie que solamente fue observada en el Área 1 (Sectores A, B, C y D). Por otra parte, se destaca que en el Área 2 se observó otra especie de este género, dada por la presencia de *Fabiana bryoides*, formando comunidades en el piso altoandino, por sobre los 3.900 m de altitud.

En los sectores B y D *Fabiana squamata* integra la comunidad de: *Chiquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia* – *Fabiana squamata* – *Parastrephia quadrangularis*.

Se destaca que una comunidad similar también fue observada en la I Región de Tarapacá (Trivelli, M. y V. Valdivia, 2009).

En el Sector A, *Fabiana squamata* forma diversas comunidades, hasta superar los 4.000 m de altitud. También está presente en el piso altoandino. En el Sector C, crece en una comunidad con presencia de *Chiquiraga spinosa* subsp. *rotundifolia*.

En algunos sectores se observan comunidades con presencia de *Acantholippia deserticola*, especie que puede formar comunidades casi puras, tal como se observa en el Sector A, o bien, crecer conjuntamente con otras especies.

Otra unidad de importancia, que se observa en este piso, es aquella donde predomina un tolar verde formado por un matorral casi homogéneo de *Parastrephia lepidophylla* cubriendo grandes superficies, en torno a los 3.900 m de altitud y creciendo en terrenos relativamente planos, como por ejemplo, al norte de Ollagüe. Esta especie, también forma comunidades junto con *Parastrephia quadrangularis*, en torno a los 4.000 m de altitud, por lo que podría tratarse de una comunidad de transición hacia el piso superior.

La presencia de *Echinopsis atacamensis*, en el piso puneño, fue observada en los sectores B y D, entre los 3.200 y 3.400 m de altitud. Crece acompañada de diversas especies del tolar y a menor altitud, con especies típicas del piso preandino.

Echinopsis atacamensis también forma una comunidad con *Echinopsis formosa*, tal como se observó en los sectores C y D; sin embargo, la presencia de *Echinopsis formosa* es escasa y muy localizada.

Respecto al lampayal, se señala que *Lampayo medicinalis* solamente fue observada formando comunidades en suelos arenosos, por ejemplo, en torno a Ollagüe, salar de Carcote, Toconce, cercanías de Río Grande y también creciendo en una comunidad junto con *Parastrephia quadrangularis*, cercano a Tumbres.

Por último, se destaca una comunidad con *Parastrephia teretiuscula*, que está dada por la presencia de un matorral de *Fabiana denudata* – *Baccharis boliviensis* – *Parastrephia teretiuscula* / *Chiquiraga atacamensis* – *Junellia seriphioides*, creciendo en los sectores A y D, sobre los 3.700 o 3.800 m de altitud.

169

PISO ALTOANDINO

El piso altoandino presenta algunas diferencias en cuanto a la altitud en que comienza a manifestarse en los distintos sectores analizados; por ejemplo, en el Sector C, aparece por sobre los 3.800 m de altitud, con un matorral (Tolar Verde) de *Parastrephia quadrangularis* - *Baccharis tola* y en el Sector D, por sobre los 4.000 m, con una comunidad de Pajonal - Tolar.

Se destaca la presencia de la comunidad de Pajonal de *Festuca* spp. - *Stipa* spp., la cual se observó en todos los sectores del piso altoandino. Esta comunidad, aparece por sobre los 4.000 m de altitud, salvo en el sector A, donde se expresa por sobre los 3.900 m.

Las comunidades de matorrales (tolares), estuvieron presentes en todos los sectores estudiados y se pueden prolongar hasta por sobre los 4.400 m de altitud, intercalándose con pajonales y otras unidades vegetales del altiplano.

En términos generales, se destacan las comunidades de tolares, con presencia de especies de los géneros *Parastrephia* y *Baccharis*; como por ejemplo, los matorrales de *Parastrephia lucida* - *Fabiana squamata* - *Baccharis tola* y *Parastrephia quadrangularis* - *Parastrephia lucida* - *Baccharis tola* (sectores C y D); en ambos casos, creciendo por sobre los 4.000 m de altitud.

Un hecho de importancia es la aparición de *Fabiana bryoides*, especie observada solamente en el Área 2 (Sector E y Sector F).

Al respecto, se destaca la comunidad de *Fabiana bryoides* - *Parastrephia quadrangularis* - *Mulinum crassifolium*, creciendo en los sectores citados anteriormente, en una situación con grandes afloramientos rocosos.

También se observa la comunidad de *Fabiana bryoides* - *Baccharis tola* - *Mulinum crassifolium* (Sector F, en torno a los 4.000 m de altitud).

Otro hecho de mucho interés es la presencia de *Ocyroe armata*, especie que crece conjuntamente con *Fabiana bryoides* y *Parastrephia quadrangularis* (Sector E, en torno a los 4.300 m de altitud). *Ocyroe armata* es un arbusto muy escaso y fue observado únicamente en este sector.

La comunidad de Queñoal, fue observada únicamente en el Sector A. En este sector, *Polylepis tarapacana* forma diversos bosquesillos en laderas, por sobre los 4.200 m de altitud.

Otras unidades vegetales observadas en el piso altoandino son aquellas correspondientes a: Lampayales, Llaretales, Bofedales y unidades mixtas de Pajonal - Tolar.

ÁREA TALABRE

Los muestreos realizados en esta área revelaron la existencia de comunidades muy particulares, dada por la presencia de dos especies del género *Lampayo* (*Lampayo medicinalis* y *Lampayo hieronymi*⁴).

Lampayo medicinalis forma comunidades arbustivas por sobre los 3.900 m de altitud, creciendo en un suelo arenoso, junto con *Parastrephia quadrangularis*, del mismo modo como fue observado en los sectores de más al norte.

Lampayo hieronymi fue observado creciendo al fondo de una quebrada (Q. Anas), por sobre los 3.700 m de altitud, conjuntamente con especies típicas del piso puneño. De acuerdo a información proporcionada por lugareños, esta especie también estaría presente en otras quebradas paralelas y similares a la Quebrada Anas. En todo caso, se trataría de un arbusto muy escaso y que si se considera que las quebradas donde también podría estar presente son escasas, se podría pensar que se trata de una especie amenazada debido, por ejemplo, a la inestabilidad causada por aluviones, entre otros factores.

4. Muchas veces esta especie aparece escrita como *Lampaya hieronymi*.





VII
DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

Nota: En algunos casos se indica, entre paréntesis, otro nombre que alude a la especie.

ÍNDICE	
<i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke	179
<i>Adesmia atacamensis</i> Phil.	181
<i>Adesmia erinacea</i> Phil.	183
<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn.	185
<i>Adesmia minor</i> (Hook. & Arn.) Burkart var. <i>caespitosa</i> (Phil.) Ulibarri & Burkart (= <i>Adesmia caespitosa</i> Phil.)	186
<i>Adesmia polyphylla</i> Phil.	187
<i>Adesmia rahmeri</i> Phil.	188
<i>Adesmia spinosissima</i> Meyen	189
<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen et Walp.	190
<i>Argyrosma nivea</i> (Poir.) Windham var. <i>nivea</i> [= <i>Notholaena nivea</i> (Poir.) Desv.]	191
<i>Artemisia copa</i> Phil.	192
<i>Astragalus</i> sp.	193
<i>Atriplex atacamensis</i> Phil.	194
<i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) D. Dietr.	195
<i>Azorella compacta</i> Phil.	196
<i>Bacharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera	197
<i>Bacharis scandens</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	199
<i>Bacharis tola</i> Phil.	200
<i>Caiophora chuquitensis</i> (Meyen) Urb. & Gilg (= <i>Caiophora superba</i> Phil.)	202
<i>Caiophora coronata</i> (Gillies ex Arn.) Hook. & Arn.	203
<i>Calceolaria stellariifolia</i> Phil.	204
<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	205
<i>Chersodoma candidum</i> Phil.	206
<i>Chuquiraga atacamensis</i> Kuntze	207
<i>Chuquiraga spinosa</i> Less. subsp. <i>rotundifolia</i> (Wedd.) C. Ezcurra	209
<i>Cistanthe amarantoides</i> (Phil.) Carolin ex Hershk.	211
<i>Cistanthe celosioides</i> (Phil.) Carolin ex Hershk.	212
<i>Cistanthe salsoloides</i> (Barnéoud) Carolin ex Hershk.	213
<i>Clinopodium gilliesii</i> (Benth.) Kuntze [= <i>Satureja parvifolia</i> (Phil.) Epling]	214
<i>Cortaderia atacamensis</i> (Phil.) Pilg.	215
<i>Cristaria andicola</i> Gay	216
<i>Cryptantha diffusa</i> (Phil.) I.M. Johnston.	217
<i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> (Vaupel) Hunt	218
<i>Deyeuxia chrysantha</i> J. Presl [= <i>Calamagrostis chrysantha</i> (J. Presl) Steud.]	219
<i>Deyeuxia</i> sp.	220

ÍNDICE

<i>Diplostephium meyenii</i> Wedd.	221
<i>Distichlis humilis</i> Phil.	222
<i>Echinopsis atacamensis</i> (Phil.) Friedrich & Rowley [= <i>Trichocereus atacamensis</i> (Phil.) Backeb.]	223
<i>Echinopsis formosa</i> (Pfeiff.) Jacobi ex Salm-Dyck [= <i>Lobivia formosa</i> (Pfeiff.) Dodds var. <i>formosa</i>]	225
<i>Ephedra breana</i> Phil.	227
<i>Exodeconus integrifolius</i> (Phil.) Axelius	229
<i>Fabiana bryoides</i> Phil.	230
<i>Fabiana denudata</i> Miers	232
<i>Fabiana ramulosa</i> (Wedd.) Hunz. et Barboza	233
<i>Fabiana squamata</i> Phil.	235
<i>Festuca chrysophylla</i> Phil.	238
<i>Festuca orthophylla</i> Pilger	239
<i>Frankenia triandra</i> J. Remy	240
<i>Haplopappus rigidus</i> Phil.	241
<i>Hedyotia macrogyne</i> (Phil.) B.L. Rob.	243
<i>Hoffmannseggia doellii</i> Phil. ssp. <i>doellii</i>	244
<i>Hoffmannseggia eremophila</i> (Phil.) Burkart ex Ulib.	245
<i>Junellia digitata</i> (Phil.) Moldenke var. <i>digitata</i> [= <i>Junellia tridactyla</i> (Phil.) Moldenke]	246
<i>Junellia pappigera</i> (Phil.) N. O'Leary & P. Peralta (= <i>Urbania pappigera</i> Phil.)	247
<i>Junellia seriphoides</i> (Gillies et Hook.) Moldenke	248
<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet et B.B. Simpson	250
<i>Lampayo hieronymi</i> K. Schum. ex Moldenke	252
<i>Lampayo medicinalis</i> F. Phil.	254
<i>Lenzia chamaepitys</i> Phil.	256
<i>Lupinus oreophilus</i> Phil.	257
<i>Lupinus subinflatus</i> C. P. Sm.	258
<i>Maihueiopsis camachoi</i> (Espinosa) F. Ritter	259
<i>Maihueiopsis conoidea</i> (F. Ritter ex Backeb.) F. Ritter	261
<i>Moschopsis monocephala</i> (Phil.) Reiche	262
<i>Mulinum crassifolium</i> Phil.	263
<i>Mutisia hamata</i> Reiche	265
<i>Neuontobotrys tarapacana</i> (Phil.) Al-Shehbaz (= <i>Sisymbrium philippianum</i> I. M. Johnst.)	266
<i>Ocyroe armata</i> (Wedd.) Bonifacio [= <i>Nardophyllum armatum</i> (Wedd.) Reiche]	267
<i>Oreocereus leucotrichus</i> (Phil.) Wagenkn.	269
<i>Oxalis hypsophila</i> Phil.	270
<i>Oxychloe andina</i> Phil.	271
<i>Parastrephia lepidophylla</i> (Wedd.) Cabrera	272
<i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera	274
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	276
<i>Parastrephia teretiuscula</i> (Kuntze) Cabrera	278

ÍNDICE

<i>Perezia atacamensis</i> (Phil.) Reiche	280
<i>Phacelia cunningii</i> (Benth.) A. Gray	281
<i>Phacelia pinnatifida</i> Griseb. ex Wedd.	282
<i>Phacelia setigera</i> Phil. var. <i>setigera</i>	284
<i>Polyachlyrus sphaerocephalus</i> D. Don	286
<i>Polylepis tarapacana</i> Phil.	287
<i>Pycnophyllum bryoides</i> (Phil.) Rohrb.	288
<i>Pycnophyllum macropetalum</i> Mattf.	289
<i>Sarcocornia pulvinata</i> (R.E.Fr.) A. J. Scott	290
<i>Schkuhria multiflora</i> Hook. & Arn.	291
<i>Senecio atacamensis</i> Phil.	292
<i>Senecio dichotomus</i> Phil.	293
<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	294
<i>Senecio puchii</i> Phil.	295
<i>Senecio santelici</i> Phil.	296
<i>Solanum chilense</i> (Dunal) Reiche (= <i>Lycopersicon chilense</i> Dunal)	297
<i>Stipa frigida</i> Phil.	298
<i>Tagetes multiflora</i> Kunth	299
<i>Tanais operculata</i> (Cav.) Krapov.	300
<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. [= <i>Pluchea absinthioides</i> (Hook. & Arn.) H. Rob. & Cuatrec.]	301
<i>Tiquilia atacamensis</i> (Phil.) A.T. Richardson	302
<i>Trichocline caulescens</i> Phil.	303
<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	305
<i>Timilla soehrensii</i> (Britton et Rose) Hunt et Iliff	306
<i>Urmenetea atacamensis</i> Phil.	307
<i>Werneria glaberrima</i> Phil.	308
<i>Zameioscirus atacamensis</i> (Phil.) Dhooze & Goetgh.	309



DIVISIÓN DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Acantholippia deserticola (Phil.) Moldenke

VERBENACEAE

kore, kori, rikarika, rica-rica



179

Arbusto muy común y aromático, que puede superar 1 m de alto y que se caracteriza por presentar ramas muy rígidas; siendo las jóvenes glandulosas y pulverulentas y las viejas peladas y terminadas en una espina. Las hojas son pequeñas y de aspecto globoso y las flores son de color lila.

Este arbusto comienza a aparecer por sobre los 2.600 m de altitud, integrándose al piso preandino, donde puede crecer conjuntamente con otros arbustos, tales como: *Ephedra breana*, *Atriplex imbricata*, *Solanum chilense*, *Maihueniopsis camachoi* y otros arbustos. También habita a mayores elevaciones, integrándose al piso puneño, donde puede crecer conjuntamente con: *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Chuquiraga atacamensis* y con otros arbustos del tolar.

A esta planta se le han atribuido diversas propiedades medicinales, como por ejemplo, para calmar dolores de estómago, bajar la presión, ayudar en las afecciones a los riñones y para tratar otras dolencias. También es usada para aromatizar el té y como combustible.



Acantholippia deserticola



Adesmia atacamensis Phil.

FABACEAE

iloka macho, tamor



Arbusto ramoso, un tanto pegajoso, con hojas ausentes o muy escasas; de a dos parejas de hojuelas trasovadas, glanduloso-almenadas y que tienen una forma muy característica. Las estipulas y brácteas son acorazonadas y grandes.

Las flores son de tonalidad amarillo – anaranjadas y se disponen en racimos en el extremo de las ramas. El fruto corresponde a una legumbre de 4 a 5 artículos. Habita en el piso preandino y puneño, pudiendo crecer conjuntamente con otras especies, como por ejemplo con: *Ephedra breana*, *Acantholippia deserticola*, *Tiquilia atacamensis*, *Fabiana ramulosa*, *Baccharis boliviensis*, *Maihueiopsis camachoi* y *Hoffmannseggia doellii*, entre otras.

Cabe destacar, que este arbusto sólo se presenta en determinados sectores y donde las condiciones lo permiten.

A esta planta se le han asignado propiedades medicinales, como por ejemplo, para el tratamiento de dolores musculares y de quebraduras de huesos.



Adesmia atacamensis



Adesmia erinacea Phil.

FABACEAE

añawa blanca, espina blanca



Arbusto que puede crecer hasta más de 50 cm de alto, formando cojines más o menos laxos. Las ramas jóvenes son de una tonalidad verdosa; en cambio las adultas, son castaño-amarillentas. Presenta abundantes espinas de color verdoso a blanquecino – castaño al envejecer, con 3 o más bifurcaciones, predominando largos ejes laterales, que pueden ser rectos o arqueados. De éstos, a su vez, salen cortas ramificaciones de segundo grado. Las hojas son generalmente seríceo – vellosas y el fruto corresponde a un lomento articulado.

Esta planta habita en el piso puneño y puede crecer conjuntamente con *Chuquiraga atacamensis*, *Acantholippia deserticola* y *Fabiana demudata*, entre otras.

Se la considera un remedio para resfríos, tos, vejiga y otras dolencias. También es una planta forrajera.



Adesmia erinacea



Adesmia horrida Gillies ex Hook.& Arn.

FABACEAE

añawa



Arbusto espinoso de ramas castaño grisáceo a color canela, que puede crecer hasta 1,5 m de alto. Presenta folíolos linear-canalicados, glabros a pubescentes. Este arbusto es abundante y se integra a diversas comunidades, tanto en el piso puneño como en el piso altoandino, llegando a ser muy frecuente en determinados sectores.

De acuerdo a información de terreno, esta planta es utilizada en baños para botar el hielo⁵. También se aprovecha como combustible y como forraje.

5. Término utilizado en el área de estudio para referirse al enfriamiento.

Adesmia minor (Hook. & Arn.) Burkart
var. *caespitosa* (Phil.) Ulibarri & Burkart
(= *Adesmia caespitosa* Phil.)

FABACEAE

añawa



Planta que presenta espinas gruesas y que crece en cojines compactos. Fue observada, en forma muy escasa, en el piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud y en el área sur del estudio.

Adesmia polyphylla Phil.

FABACEAE



Arbusto erguido y apretado, que puede superar 1 m de alto. Las ramas presentan una tonalidad castaño cobrizo, siendo el follaje de tipo piloso glanduloso, con espinas gráciles (delgadas). El fruto es un lomento de 2 a 4 articulado.

Es una planta, no muy frecuente, que habita en el piso puneño, por sobre los 3.800 m de altitud. Crece con otros arbustos, tales como: *Fabiana denudata*, *Fabiana squamata*, *Baccharis boliviensis*, *Baccharis tola*, *Parastrephia quadrangularis*, *Juellia seriphioides*, *Chuquiraga atacamensis* y con otros arbustos.

Adesmia rahmeri Phil.

FABACEAE

iloka hembra, iloka, tamor



188

Planta anual, pubescente y glutinosa, con hojas principalmente basales. Presenta folíolos obovados. Los racimos son laxos y numerosos. Emite una legumbre con artículos plumosos.

Es considerada una planta forrajera, por ejemplo, para camélidos y corderos. También es utilizada como planta medicinal.

Esta especie fue observada en el piso preandino, después de la época de lluvias estivales, donde puede llegar a ser muy abundante y cubrir extensos paños.

Adesmia spinosissima Meyen

FABACEAE

añawaya, añawa



189

Arbusto muy espinoso, de tonalidad plumiza, que puede superar 1 m de alto. Presenta ramas grisáceas a castaño-rojizas y espinas blanquecinas a castaño amarillentas. Los folíolos son elíptico-ovados a orbiculares y con abundante pilosidad. Flores amarillo-anaranjadas y solitarias.

Es un arbusto frecuente del piso altoandino, aunque también puede crecer a menores elevaciones. Puede habitar conjuntamente con *Azorella compacta*, *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida*, *Parastrephia lepidophylla*, *Polylepis tarapacana*, *Baccharis tola* y especies del género *Pycnophyllum*, entre otras.

Es considerada planta forrajera. También es utilizada como combustible.

Ambrosia artemisioides Meyen et Walp.

ASTERACEAE

tíkara macho, monte verde



190

Arbusto muy ramificado, de un verde muy intenso, que crece en el piso preandino. Presenta hojas alternas y muy divididas. Las cabezuelas florales se disponen en el extremo de tallos, siendo las flores amarillas. El fruto va dentro de un receptáculo espinoso, que es muy característico.

Esta planta puede crecer conjuntamente con: *Ephedra breana*, *Acantholippia deserticola*, *Tiquilia atacamensis*, *Maihueniopsis camachoi*, *Atriplex imbricata* y *Adesmia atacamensis*, entre otras.

Prolifera en sectores con mayor humedad, donde puede ser muy abundante.

Es utilizada para teñir y también es considerada una planta forrajera.

Argyrosma nivea (Poir.) Windham var. *nivea*
(= *Notholaena nivea* (Poir.) Desv.)

PTERIDACEAE

culantrillo



191

Helecho de rizoma corto y grueso, que crece en las altas montañas. Habita en sectores rocosos, inclusive bajo rocas o protegido por otros arbustos.

Este ejemplar fue observado en forma muy escasa, al amparo de un afloramiento rocoso. Entre las especies acompañantes, se destaca la presencia de *Fabiana squamata*, *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis* y *Junellia serphioides*, entre otras.

Artemisia copa Phil.

ASTERACEAE

kopa, kopakopa, salvia blanca



192

Arbusto que puede crecer hasta unos 50 cm de alto. Se caracteriza por ser fragante, muy ramoso y densamente tomentoso. Presenta hojas pequeñas, oblongas, enteras y con puntuaciones glandulares. Los capítulos son numerosos, pequeños y se disponen en las axilas de las hojas superiores. Las flores son de una tonalidad amarilla o violácea.

Esta planta crece tanto en el piso puneño, como en el altoandino, pero no es muy frecuente. Puede crecer conjuntamente con *Diplostephium meyenii*, *Haplopappus rigidus*, *Baccharis boliviensis*, *Junellia seriphoides*, *Fabiana denudata* y especies de *Parastrephia*, *Senecio* y *Adesmia*, entre otras.

Se la considera como planta medicinal, por ejemplo, para el tratamiento de dolores de estómago, quebraduras y golpes. También se utiliza como sahumero y para teñir.

Astragalus sp.

FABACEAE

garbanzo



193

Hierba que crece en áreas húmedas, por lo que es más abundante en épocas de lluvias. Presenta hojas compuestas, con hojuelas elípticas.

Atriplex atacamensis Phil.

CHENOPODIACEAE

cachiyuyo



Arbusto verde grisáceo a amarillento. Presenta hojas gruesas, alternas, ovadas a oblongas, con el margen ondulado.

Esta planta generalmente habita en bordes de cursos de agua, salares y quebradas, donde puede crecer en forma aislada o formar pequeños matorrales.

Atriplex imbricata (Moq.) D. Dietr.

CHENOPODIACEAE

ojala, chókel, chókil, kachiyuyo



Arbusto que, en términos generales, se caracteriza por una tonalidad verde – plomiza. Presenta abundantes ramas, con hojas muy pequeñas.

Esta especie es muy frecuente en el piso preandino, formando comunidades muy diversas, por sobre los 2.500 m de altitud. Puede crecer conjuntamente con *Ephedra breana*, *Malhueniopsis camachoii*, *Ambrosia artemisioides*, *Acantholippia deserticola*, *Cistanthe salsoloides*, *Tiquilia atacamensis* y *Adesmia atacamensis*, entre otras.

También puede integrarse al piso puneño, por sobre los 3.200 m de altitud y crecer en comunidades con presencia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Chiquiraga atacamensis* y otros arbustos que son típicos de este piso.

Esta planta es considerada como forrajera.

Azorella compacta Phil.

APIACEAE

llareta, yareta



196

Planta pulvinada que habita en el piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud y que se caracteriza por crecer en cojines compactos y duros. Presenta hojas pequeñas, sésiles y fuertemente imbricadas. Esta especie forma comunidades típicas, conocidas como “llaretales”, como el observado en un sector rocoso, tal como se aprecia en la fotografía.

En el llaretal también pueden habitar otras especies, tales como: *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida*, *Senecio nutans*, *Adesmia spinosissima*, *Baccharis tola* y *Pycnophyllum bryoides*, entre otras, además de gramíneas.

Cabe destacar, que la llareta fue muy explotada en el pasado para fines energéticos, razón por lo cual, actualmente esta planta se encuentra amenazada.

Se le atribuyen propiedades curativas para el tratamiento de enfermedades estomacales, riñones, vesícula, tos, diabetes y colesterol, entre otros usos.

También es utilizada como combustible.

Baccharis boliviensis (Wedd.) Cabrera

ASTERACEAE

tolilla, tola, tolita, peskotola, chijua



197

Arbusto de ramas delgadas y glabras, que puede superar los 50 cm de altura. Presenta ramitas delgadas, con abundantes hojas hasta el ápice. Las hojas son pequeñas, lineares, enteras y glabras. Capítulos numerosos, que van en cimas terminales. Florece en forma abundante.

Esta planta es muy frecuente y característica del piso puneño, formando parte de los “tolares” conjuntamente con otras especies, tales como: *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Chuquiraga atacamensis* y *Ephedra breana*, entre otras.

Se le atribuyen propiedades medicinales, como por ejemplo, para tratamientos de dolores de estómago, diarreas, tos y resfríos.



Baccharis boliviensis



Baccharis scandens (Ruiz & Pav.) Pers.

ASTERACEAE

chilka



Arbusto brillante que habita en lugares húmedos del piso puneño. Presenta hojas glandulosas, dentadas y elípticas, que pueden medir hasta más de 4 cm de largo.

Habita, por ejemplo, en sectores de vegas, donde puede crecer conjuntamente con *Cortaderia atacamensis* y con otras especies.

Es utilizada para limpiar los hornos de barro y como planta medicinal, para los dolores de huesos, golpes y quebraduras. También, para el dolor de cabeza e indigestión.

***Baccharis tola* Phil.**

ASTERACEAE

ñakat'ula, ñakat'ola, tola, lejía



200

Arbusto muy hojoso, con ramas redondeadas y muy resinosas, en torno a los 50 cm de alto. Las hojas son sésiles, pequeñas y alternas, presentando dientes a cada lado.

Normalmente, la presencia de gotitas de resina, que recubren sus hojas, le otorgan a esta planta un aspecto brillante. Florece en forma abundante.

Es una planta muy frecuente que crece tanto en el piso puneño, como en las altas montañas. Entre las especies que la acompañan, se destaca la presencia de: *Chuquiraga atacamensis*, *Jumellia seriphioides*, *Azorella compacta*, como también, especies de los géneros *Fabiana*, *Adesmia*, *Parastrephia*, *Senecio* y *Pycnophyllum*, entre otras, además de gramíneas.

Desde el punto de vista de sus usos, se le atribuyen muchas propiedades medicinales, por ejemplo, para la vesícula, reumatismo, tratamientos de dolores de estómago, resfríos y empachos. También es considerada como una planta forrajera y para combustible.

En el área de estudio se observaron dos subespecies: *Baccharis tola* Phil. sp. *tola* y *Baccharis tola* Phil. sp. *altiplanicola* EH. Hellwig



Baccharis tola.



201

Caiophora chuquitensis (Meyen) Urb. & Gilg
(= *Caiophora superba* Phil.)

LOASACEAE

itapilla, ortiga, osman



202

Planta urticante, de flores anaranjadas o rojizas, muy vistosas, que crece en el piso puneño. Puede crecer con otros arbustos del tolar, por ejemplo, de los géneros *Parastrephia*, *Baccharis*, *Adesmia* y *Fabiana*, entre otros.

Esta planta es utilizada para tratar la tos convulsiva y la anemia. También se alude a que es útil para *limpiar la sangre*.

Caiophora coronata (Gillies ex Arn.) Hook. & Arn.

LOASACEAE

ortiga



203

Hierba perenne, con tallos decumbentes y hojas rígidas. Se caracteriza por presentar flores blancas, grandes y muy llamativas. Esta planta fue escasamente observada al fondo de una quebrada, al sureste de San Pedro de Atacama.

Calceolaria stellariifolia Phil.

CALCEOLARIACEAE (SCROPHULARIACEAE)

zapatilla



204

Arbusto de flores amarillas, que crece en sectores rocosos; en este caso, en un fondo de quebrada al amparo de una cavidad rocosa.

Esta especie fue escasamente observada, en torno los 3.500 m de altitud. Entre las especies acompañantes, cabe destacar la presencia de: *Fabiana ramulosa*, *Chuquiraga spinosa* ssp. *rotundifolia*, *Lampayo medicinalis*, *Baccharis tola* y *Junellia seriphoides*, entre otras.

Cheilanthes pruinata Kaulf.

PTERIDACEAE

doradilla, culantrillo



205

Helecho poco frecuente que crece en las altas montañas. Habita en sectores rocosos, o bien, protegido al amparo de arbustos.

Fue observado en torno a los 3.500 m de altitud, al fondo de una quebrada y en un sector con grandes afloramientos rocosos.

Como especies acompañantes, se destaca la presencia de *Chuquiraga spinosa* ssp. *rotundifolia*, *Fabiana squamata*, *Baccharis tola*, *Krameria lappacea* y *Baccharis boliviensis*, entre otras.

Chersodoma candidum Phil.

ASTERACEAE

oqetola, tola blanca



206

Arbusto ramoso y hojoso. Presenta hojas alternas, cortamente pecioladas, ovadas u orbiculares, con dos o tres dientes a cada lado, revolutas en el margen y densamente albo tomentosas o glabrescentes en el haz. Capítulos discoideos 1 – 3 que van en el ápice de las ramitas. Involucro acampanado. Presenta papus rojizo o violáceo.

Habita en el piso puneño, donde puede crecer conjuntamente con: *Junellia seriphoides*, *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Parastrephia* spp., *Adesmia spinosissima*, *Artemisia copa* y *Baccharis tola*, entre otras. No es una especie muy frecuente.

También puede crecer a mayores altitudes, donde se integra a comunidades del piso altoandino.

Chuquiraga atacamensis Kuntze

ASTERACEAE

chaklampa, lengua de gallina, candela



207

Arbusto de unos 50 cm de alto, que presenta hojas coriáceas, rígidas, sésiles, abiertas y espinosas. Capítulos solitarios, sésiles que van en el ápice de las ramas. Produce numerosas flores de color amarillo.

Especie que habita en algunos sectores del piso puneño, donde forma comunidades muy características. Puede crecer conjuntamente con *Acantholippia deserticola*, *Fabiana denudata*, *Fabiana ramulosa*, *Baccharis boliviensis* y *Junellia seriphoides*, entre otras.

Es considerada como una planta medicinal y se la usa para múltiples fines, por ejemplo, para tratar dolores de estómago, resfríos y cistitis. También es utilizada en tratamientos post parto.



Chuquiraga atacamensis.



Chuquiraga spinosa Less. subsp. *rotundifolia*
(Wedd.) C. Ezcurra

ASTERACEAE

ch'ana, espina brava



Arbusto espinoso, muy llamativo, en torno a 1 m de alto. Presenta ramas densamente cubiertas por hojas duras y muy rígidas. Las hojas son opuestas, de forma ovado-circular, espiniforme en el ápice. Los capítulos son solitarios, sésiles y se disponen en los ápices de las ramas. El involucre, que es muy vistoso, mide hasta 4 cm de altura y tiene una coloración que va desde el rojizo al anaranjado.

En el área de estudio, esta especie fue observada en el piso puneño, por encima de los 3.500 m de altitud, en áreas muy rocosas, próximo a la pradera altoandina, donde se observó creciendo conjuntamente con *Fabiana squamata*, *Baccharis tola*, *Parastrephia quadrangularis*, *Krameria lappacea* y *Junellia seriphoides*, entre otras. Sin embargo, es una especie poco frecuente, por lo que debe tenerse especial cuidado en su conservación.

Es utilizada como planta medicinal, por ejemplo, para la tos y también como combustible, además de ser forrajera.



Cistanthe amarantoides (Phil.) Carolin ex Hershk.

PORTULACACEAE

básal



Planta baja, que presenta hojas carnosas y flores rojizas a fucsias muy llamativas.

Prospera en quebradas y a orillas de camino, donde puede crecer conjuntamente con matorrales del piso puneño. En épocas de lluvias altiplánicas puede llegar a ser muy abundante.

Es considerada una planta forrajera.

Cistanthe celosioides (Phil.) Carolin ex Hershk.

PORTULACACEAE

básal, básal rojo, hierba sal



212

Planta baja, de hojas carnosas y flores rosadas a fucsias. Crece, por ejemplo, en áreas húmedas y a orillas de camino.

Es considerada una planta forrajera.

Cistanthe salsoloides (Barnéoud) Carolin ex Hershk.

PORTULACACEAE

básal



213

Planta que crece en ambientes áridos y que se caracteriza por presentar hojas pequeñas y gruesas, que se disponen en forma apretada a lo largo del tallo.

Presenta flores fucsias muy llamativas. Es considerada una planta forrajera.

Clinopodium gilliesii (Benth.) Kuntze
[= *Satureja parvifolia* (Phil.) Epling]

LAMIACEAE

muñamuña



214

Arbusto muy aromático, que puede crecer hasta unos 2 m de alto. Presenta ramas delgadas, escasamente pubescentes. Las hojas son pequeñas, enteras, oblongas y con pubescencia fina en ambas caras. Las flores son pequeñas y comúnmente crecen solitarias en las axilas, también pueden disponerse en pequeñas cimas, con 3 a 6 flores. Esta planta no es muy frecuente.

Esta especie es muy valorada como planta medicinal, como por ejemplo, para el dolor de estómago y el resfrío. También se utiliza como condimento para las comidas.

Cortaderia atacamensis (Phil.) Pilg.

POACEAE

cortadera, cola de zorro



215

Planta perenne, muy vistosa, con hojas largas y angostas y bordes muy cortantes. La panocha femenina se caracteriza por ser sedosa y estar erguida y presentar una tonalidad blanquecina – violácea, que se torna amarillenta cuando se seca.

Esta planta habita en lugares muy húmedos, como en quebradas o a orillas de cursos de agua.

Se destaca por el color de su inflorescencia, la cual contrasta con el verde de su entorno y la aridez del paisaje más lejano.

Ha sido documentada como una especie forrajera y medicinal.

Cristaria andicola Gay

MALVACEAE

malvilla blanca



216

Hierba perenne enteramente cubierta de pelos glandulosos. Presenta tallos postrados, que luego se elevan. Las hojas son afelpadas, gruesas, ovadas a lanceoladas, de color verde amarillento y con bordes desigualmente dentados. Las flores son de color azul a violeta intenso, sin embargo, también pueden ser blancas.

Esta planta crece en la zona cordillerana, desde los 2.000 m de altitud, hasta más de los 4.000 m. Desde el punto de vista de su utilización, es considerada como una buena planta forrajera y también como una especie medicinal.

Cryptantha diffusa (Phil.) I. M. Johnst.

BORAGINACEAE

ortiguilla



217

Hierba anual, hispida, ramosa y erecta, que emerge después de las lluvias. Presenta hojas lineares, o lanceolado – lineares. Las flores son blancas y pequeñas.

Es considerada una planta forrajera.

Cumulopuntia boliviana ssp. *ignescens* (Vaupel)
Hunt

CACTACEAE

puskayo, piskayu



218

Cactus que forma cojines densos, de una tonalidad amarillo – anaranjada, aunque también, pueden presentar una coloración más clara. Las espinas se disponen en manojos de 6 a 20 unidades, midiendo hasta unos 8 cm. Presenta flores rojizas, de hasta unos 5 cm de largo. El fruto es cilíndrico, amarillento y provisto de espinas.

Esta planta crece en el piso altoandino, donde puede integrarse al pajonal, o bien, crecer con otras especies, tales como: *Parastrephia quadrangularis*, *Parastrephia lucida*, *Baccharis tola*, *Mulinum crassifolium*, *Adesmia spinosissima* y *Pycnophyllum* spp., entre otras.

Deyeuxia chrysantha J. Presl
[= *Calamagrostis chrysantha* (J. Presl) Steud.]

POACEAE

sora



219

Hierba perenne con rizomas alargados y champas abiertas. Las cañas floríferas son erectas, glabras y las hojas rígidas y punzantes.

Esta planta habita en ecosistemas hídricos, por ejemplo, en bofedales y vegas.

Deyeuxia sp.

POACEAE



Planta herbácea, cespitosa, que habita en pajonales y en áreas aledañas a bofedales y vegas.

Diplostephium meyenii Wedd.

ASTERACEAE

manzanillón, tola



Arbusto que presenta flores blancas muy vistosas; con hojas lineales, sésiles, planas o con márgenes doblados.

Esta especie habita en el piso puneño, sin embargo es poco común en el área de estudio, en comparación con su existencia en las regiones de más al norte, donde es notable su abundancia, por ejemplo, en las inmediaciones de Zapahuira y Putre.

Habita conjuntamente con *Fabiana denudata*, *Haplopappus rigidus*, *Baccharis boliviensis*, *Artemisia copa*, *Junellia seriphioides* y con otras especies.

Distichlis humilis Phil.

POACEAE

pasto salado, grama



222

Planta perenne, cespitosa y rizomatosa. Presenta hojas numerosas, coriáceas y láminas foliares angostas. Crece en lugares salobres. Es una planta forrajera.

Echinopsis atacamensis (Phil.) Friedrich & G.D.

Rowley

[= *Trichocereus atacamensis* (Phil.) Backeb.]

CACTACEAE

pasakana, cardón, cardón grande



223

Cactus columnar, muy llamativo, que puede medir hasta más de 6 m de alto. Se caracteriza por presentar espinas que van desde una tonalidad blanquecina a amarillenta. Las flores son blancas con tintes rosados.

Esta especie fue muy explotada en el pasado para la obtención de madera, que se usaba para vigas de techos, puertas y ventanas.

Su madera seca es trabajada por artesanos locales, quienes elaboran distintos tipos de artefactos.



Echinopsis atacamensis.

Echinopsis formosa (Pfeiff.) Jacobi ex Salm-Dyck
[= *Lobivia formosa* (Pfeiff.) Dodds var. *formosa*]

CACTACEAE

koko, cardón de la pasakana



Planta de cuerpo columnar, gruesa, que supera 1 metro de alto. Presenta espinas amarillentas a rojizas y flores amarillas.

Esta especie fue observada en los alrededores de Toconce, en torno a los 3.500 m de altitud. Entre las especies acompañantes, cabe destacar la presencia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata*, *Junellia seriphioides*, *Baccharis boliviensis* y también, *Echinopsis atacamensis*, entre otras.

Al fruto se le atribuyen propiedades medicinales para tratar la vesícula.

Cabe destacar, que esta planta es poco conocida y fue escasamente observada, por lo que es probable que presente problemas de conservación.



Echinopsis formosa.



Echinopsis formosa.

Ephedra breana Phil.

EPHEDRACEAE

pingo-pingo



Arbusto verde ceniciento, tieso y áspero al tacto. Presenta numerosas ramas cilíndricas y articuladas. Las hojitas están reducidas a escamitas pequeñas en los verticilos, que se unen para formar una vaina alrededor del tallo.

Comienza a aparecer en el piso preandino, por sobre los 2.500 m de altitud, formando comunidades muy ralas, junto con *Acantholippia deserticola* y con otras especies. Se le atribuyen propiedades medicinales, especialmente para el tratamiento de riñones y enfermedades de la vejiga. También es útil como combustible.



Ephedra breana



Ephedra breana

Exodeconus integrifolius (Phil.) Axelius

SOLANACEAE



Hierba anual, con tallos densamente viscido-pilosos. Presenta flores axilares, con corola en forma de embudo y de color blanquecina.

Esta especie fue escasamente observada, por sobre los 3.000 m de altitud y con muy pocos individuos.

Fabiana bryoides Phil.

SOLANACEAE

k'oa, pata de perdiz



230

Arbusto bajo, muy ramoso, en torno a los 50 cm de altitud. Presenta macroblastos recubiertos por completo por braquiblastos, con hojas rosuladas, escamiformes y glabras. Las flores son sésiles, infundibuliformes, azulinas, con el tubo muy delgado en su mitad inferior. Es utilizada como leña y también en baños. Además, es usada como planta ceremonial. Esta planta fue observada en áreas rocosas del piso altoandino y en el área sur del estudio.

Puede crecer conjuntamente con *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis tola*, *Mulinum crassifolium* y con otras especies. Poco frecuente.



231

Fabiana denudata Miers

SOLANACEAE

**kipat'ula, kipa hembra,
tara hembra, tolilla**

Arbusto verdoso, pelado, de aspecto brillante, que puede crecer hasta más de un metro de alto. Entre las especies del género *Fabiana*, cabe destacar que esta planta es la única que carece de hojas o, si es que existen, son escamiformes y muy pequeñas. Por lo mismo, los tallos fotosintéticos de esta planta son muy notorios y flexuosos. Las flores son amarillas y terminales.

Esta especie adquiere gran importancia, debido a que es un elemento característico del piso puneño, entre los 3.200 m y hasta unos 4.000 m de altitud, muy próximo a la pradera altoandina. De esta manera, se integra a diversas comunidades de este piso.

Es utilizada como planta ritual y también en forma externa, para tratar quebraduras y esguinces en personas y en animales. Además, para tratar problemas al colon y de dolor de estómago.

Fabiana ramulosa (Wedd.) Hunz. et Barboza

SOLANACEAE

**kipat'ula, tara macho,
tara, kipa, tolilla, tola**

Arbusto muy hojoso, que puede crecer hasta más de un metro de alto. Presenta hojas, tallos y flores glandulosos. Las flores son amarillas, llamativas y pueden superar 1 cm de longitud.

Habita en el piso puneño, entre los 3.200 y 4.000 m de altitud. Se integra a comunidades diversas donde crece, por ejemplo, junto con *Fabiana denudata* y con otras especies. Sin embargo, no es una especie muy frecuente en esta región y en muchos sectores está prácticamente ausente, o bien es muy escasa. Este aspecto contrasta enormemente con las regiones de más al norte, donde *Fabiana ramulosa* es dominante y está ampliamente representada en el piso puneño.

Es utilizada para bajar la presión y para tratar problemas de colon y estómago. También se utiliza en sahumeros y como leña.



Fabiana squamata Phil.

SOLANACEAE

**qoba, koba, santiago koba,
koba santiago, koa**



Arbusto tieso, fragante y glanduloso, en torno a los 30 cm de alto. Presenta hojitas muy pequeñas, imbricadas, que dan la apariencia de escamitas que recubren los tallos en diferentes grados. La tonalidad, es de un verde claro amarillento y algo plomizo.

Esta especie es endémica del norte de Chile y habita en determinados sectores de la puna chilena, por sobre los 3.400 m de altitud, integrándose de esta manera, a los pisos: puneño y altoandino.

En el piso puneño, puede crecer conjuntamente con: *Fabiana denudata*, *Fabiana ramulosa*, *Chuquiraga atacamensis*, *Junellia seriphioides*, *Baccharis boliviensis*, *Chersodoma candidum*, *Baccharis tola* y *Ephedra breana*, entre otras.

En el piso altoandino, puede crecer conjuntamente con: *Mulinum crassifolium*, *Baccharis tola*, *Pycnophyllum* spp., *Azorella compacta*, *Parastrephia quadrangulata*, *Parastrephia lucida*, *Polylepis tarapacana* y *Adesmia spinosissima*, entre otras.

Esta planta, es utilizada para calmar dolores de estómago y también, en actividades ceremoniales. Se señala que tiene mal sabor.



Fabiana squamata



Fabiana squamata



Fabiana squamata



Fabiana squamata

Festuca chrysophylla Phil.

POACEAE

iru wichu, paja brava, paja iro



238

Hierba cespitosa, muy común en el piso altoandino, por encima de los 3.800 m de altitud y que forma parte de los pajonales. Presenta cierta similitud con *Festuca orthophylla*, aunque es menos rígida y punzante.

Constituye un valioso recurso forrajero. También es utilizada para techar viviendas.

Festuca orthophylla Pilger

POACEAE

wicho, paja brava



239

Gramínea de hojas duras, rígidas y muy punzante. Habita en el piso altoandino, por encima de los 4.000 m de altitud y puede abarcar grandes extensiones, formando pajonales extensos, con presencia de arbustos dispersos de los géneros *Parastrephia* y *Baccharis*, entre otros.

Constituye un valioso recurso forrajero. También se utiliza para techar viviendas.

Frankenia triandra J. Remy

FRANKENIACEAE

yaretilla, yaretilla de agua, llaretilla



240

Hierba perenne, que forma cojines duros y apretados, casi planos. Las hojas se disponen en forma imbricata, cubriendo completamente los tallos.

Presenta flores blancas, solitarias y con anteras púrpuras.

Es una planta forrajera.

Haplopappus rigidus Phil.

ASTERACEAE

baylahuén, bailawen, chejchajra



241

Arbusto achaparrado, de menos de 50 cm de alto y ramoso desde la base. Presenta hojas sésiles, rígidas, clavadoras, oblanceolado-espátuladas a oblongas, reticuladas y desigualmente espinudo-dentadas; las inferiores, atenuadas en la parte inferior, mientras que las superiores son frecuentemente algo ensanchadas en la base. Los capítulos son solitarios, radiados y dispuestos en el extremo de las ramas. Las flores son amarillas.

Esta especie habita en el piso puneño, donde puede crecer conjuntamente con *Fabiana denudata*, *Artemisia copa* y *Baccharis tola*, entre otras.

Es catalogada como una excelente planta medicinal y utilizada para el tratamiento de numerosas dolencias, para el resfrío, tos y para botar el hielo.



242

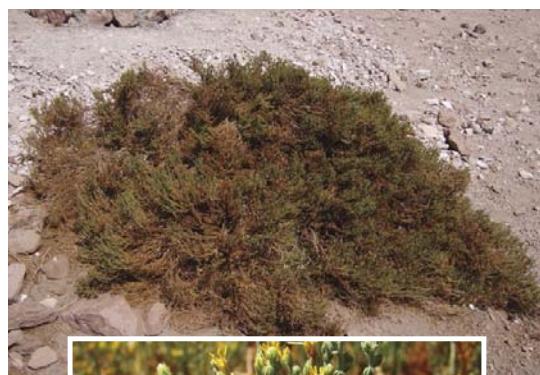


Haplopappus rigidus

Helogyne macrogyne (Phil.) B. L. Rob.

ASTERACEAE

tola



243



Arbusto ramoso, tendido, de hojas pequeñas y flores amarillas. Crece en torno a los 3.000 m de altitud.

Esta especie es muy poco conocida y fue observada en forma muy escasa, por lo que sería interesante realizar estudios sobre su existencia, usos y distribución.

Hoffmannseggia doellii Phil. ssp. *doellii*

CAESALPINIACEAE

**motokuro, mutukuru,
motokoro, kulchau**



244

Hierba pequeña, rastrera y vistosa; de estípulas rojizas y flores amarillo anaranjadas. Presenta hojas con pecíolo-raquis de hasta unos 7 cm de longitud. Los folíolos son aovado-oblongos, pilosos, con pelos glandulosos. Las legumbres son recurvadas o presentan torsiones.

Crece en el piso puneño, en suelos secos y arenosos, por encima de los 3.000 m de altitud. Puede crecer conjuntamente con *Fabiana ramulosa*, *Fabiana demidata*, *Chuquiraga atacamensis*, *Baccharis boliviensis* y *Acantholippia deserticola*, entre otras especies. Es una planta forrajera.

A los frutos se le atribuyen propiedades para tratar la tos.

Hoffmannseggia eremophila (Phil.)

Burkart ex Ulib.

CAESALPINIACEAE

motokuro



245

Hierba subacaule, de aproximadamente 5 cm de alto. Presenta estípulas triangular -acuminadas, piloso glandulosa. Hojas con pecíolo-raquis de 2 - 4 cm y folíolos oblongo-aovados a orbiculares, algo pubescentes a glabros. Flor anaranjada y legumbre levemente recurvada. Esta especie es muy similar a *Hoffmannseggia doellii* ssp. *doellii*.

Se la observó creciendo en torno a los 3.900 m de altitud, en una comunidad de tipo Tolar - Pajonal. Es una planta forrajera.

Junellia digitata (Phil.) Moldenke var. *digitata*
[= *Junellia tridactyla* (Phil.) Moldenke]

VERBENACEAE

teqeteqe



246

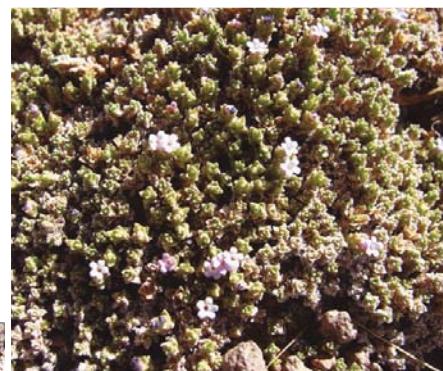
Planta en cojín, con flores rojas y tubulosas. Es frecuente en las comunidades de pajonal altoandino.

Esta planta es consumida por la vicuña.

Junellia pappigera (Phil.) N. O'Leary & P. Peralta
(= *Urbania pappigera* Phil.)

VERBENACEAE

cuernillo



247

Planta pequeña, que forma cojines muy duros y compactos. Crece en el piso altoandino.

Junellia seriphioides (Gillies et Hook.) Moldenke

VERBENACEAE

**rosa, rosa del campo, cola de gato,
tomillo macho**



248

Arbusto muy espinoso que puede crecer hasta más de 50 cm de alto. Las hojas de las ramas largas están transformadas en espinas. En las axilas de las espinas hay ramitas acortadas, globosas, de hojas pequeñas.

Las flores, que se disponen en los extremos de las ramitas axilares son blanquecinas a violáceas y aromáticas.

Es una especie frecuente del piso puneño y se asocia a comunidades muy características; como por ejemplo, a aquellas con presencia de *Fabiana ramulosa*, *Fabiana denudata* y *Chuquiraga atacamensis*.

Es utilizada como planta medicinal para tratar dolores de estómago, resfríos, tos, fiebre y vejiga.



Junellia seriphioides

249



Junellia seriphioides

Krameria lappacea (Dombey)
Burdet et B.B. Simpson

KRAMERIACEAE

**tíkara hembra, chakachaka, palo colorado,
monte colorado, rataña**



250

Arbusto perennifolio, con numerosas ramificaciones de color café plumizo. Presenta hojas pequeñas, pecioladas, lanceoladas y pubescentes.

Las flores son muy vistosas, de color púrpura, lo que contrasta con el color de su follaje. El fruto es una cápsula cubierta por tricomas.

Esta planta habita en el piso puneño y puede crecer conjuntamente con: *Fabiana squamata*, *Baccharis tola*, *Parastrephia quadrangularis* y *Junellia seriphioides*, entre otras.

Es utilizada como planta medicinal, por ejemplo, para los riñones y vejiga; también en el tratamiento de diarreas. Además, se usa para teñir.



251

Lampayo hieronymi K. Schum. ex Moldenke

VERBENACEAE

lampaya macho

252



Arbusto muy ramoso, verde claro, que puede crecer hasta más de 2 m de alto. Presenta hojas glabras y gruesas. Las flores son tubuladas, blanquizcas y violáceas en la parte superior.

Esta planta es muy escasa y fue observada en torno a Talabre, en el fondo de una quebrada, creciendo en suelos arenosos o arenosos y pedregosos y a una altitud de 3.700 m. Como especies acompañantes, se destaca la presencia de *Baccharis tola*, *Baccharis boliviana*, *Haplopappus rigidus*, *Ephedra breana* y *Artemisia copa*, entre otros.

Se trata de una planta que tendría numerosas propiedades medicinales, de la misma forma que *Lampayo medicinalis*, como por ejemplo, para dolencias del hígado, estómago, reumatismo y como diurético.

Probablemente, debido a la situación en que se encuentra y considerando que está expuesta al paso de aluviones, es una especie que podría presentar problemas de conservación.



253

Lampayo medicinalis Phil.

VERBENACEAE

lampayo, lampaya hembra



254

Arbusto lampiño, muy ramoso, de una tonalidad verde claro. Presenta hojas coriáceas, glabras, pequeñas, muy tupidas, ovales y enteras. Las flores son tubuladas y de color violáceo.

Este arbusto se caracteriza por crecer en suelos arenosos, tanto en el piso puneño, como en el piso altoandino, donde puede abarcar extensas superficies y crecer conjuntamente con *Parastrephia quadrangularis* y *Parastrephia lepidophylla*, entre otras especies.

Se le atribuyen numerosas propiedades medicinales, por ejemplo, en baños para botar el hielo, para el tratamiento del reumatismo, disentería, riñones, cistitis, dolores de vesícula y otras dolencias.



255

Lenzia chamaepitys Phil.

PORTULACACEAE

256



Planta pequeña, arrosetada y hojosa, que crece en el piso altoandino. Presenta flores amarilla. Esta especie fue escasamente observada, por lo que podría presentar problemas de conservación.

Lupinus oreophilus Phil.

FABACEAE

konti, konte, kela, qela, lupino

257



Planta alta, con hojas radicales largamente pecioladas. Presenta inflorescencias largas, con flores azulinas muy vistosas.

Generalmente es usada como flor ornamental, como por ejemplo, en las iglesias.

Lupinus subinflatus C. P. Sm.

FABACEAE

konte chico



258



Planta baja, sedosa, que crece apegada al suelo ocultando sus frutos. Se la observó en el piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud, creciendo en un pajonal de *Festuca orthophylla*, con presencia esporádica de especies de los géneros *Pycnophyllum* y *Parastrephia*, entre otros. Planta poco frecuente en el área de estudio.

Maihueniopsis camachoii (Espinosa) F. Ritter

CACTACEAE

kume, kumi



259

Cactus que se caracteriza por formar cojines que pueden llegar a ser muy grandes. Posee segmentos cónicos, que pueden alcanzar unos 4 cm de largo. Las espinas se extienden hasta debajo de los segmentos y son de color gris marrón.

Las flores son vistosas, de color amarillo, con el estigma púrpura⁶.

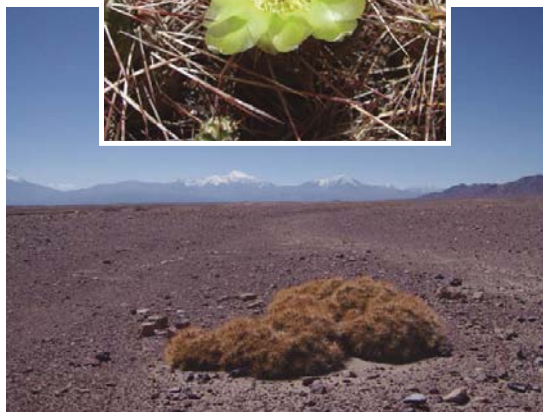
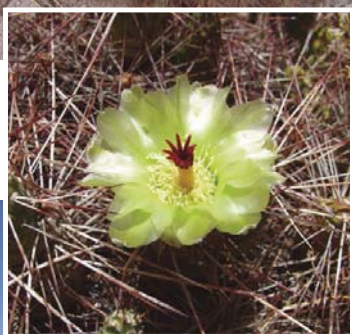
Esta planta crece al este de Calama y puede llegar a ser muy común, cubriendo extensos paños, en lomas o en lugares planos.

Se considera que el fruto es un buen remedio para la fiebre.

6. Cabe destacar que se observaron formas similares con estigma verde a verde púrpura.



260



Maihueniopsis conoidea (F. Ritter ex Backeb.)
F. Ritter
CACTACEAE



261

Planta con segmentos ovoides que crece formando cojines densos. Presenta espinas centrales planas, rectas o algo deflexas.

Esta especie ha sido citada como sinónimo de *Maihueniopsis glomerata* (Haw.) R. Kiesling, no obstante, por tratarse de un taxa complejo, sería interesante que se continúen los estudios al respecto.

Moschopsis monocephala (Phil.) Reiche

CALYCERACEAE

waje, waji, botón, comida del suri



262

Hierba muy escasa, que presenta hojas radicales en rosetas, glabras y de hasta unos 5 cm; spatuladas y de borde crenado-dentado.

Esta planta crece en el piso altoandino y se la observó en un pajonal con *Festuca chrysophylla*. Es consumida por las llamas y el suri.

Se la considera una planta forrajera.

Mulinum crassifolium Phil.

APIACEAE

chukikandia, chuquicandia, sulúltur

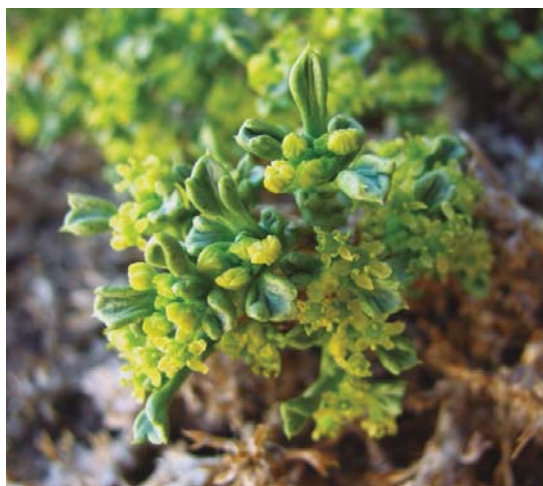


263

Planta gruesa, acojinada, pelada, de una tonalidad verde amarillenta. Tiene un rizoma que emite varios tallos aéreos cortos y ramosos. Las hojas espinosas cubren densamente los tallos y presentan láminas trifidas, siendo las tres divisiones cortas, agudas y triangulares. Las flores son amarillas y los frutos alados.

Esta planta es característica del piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud y se puede integrar al pajonal de gramíneas cespitosas, como también, crecer conjuntamente con especies de los géneros *Parastrephia* y *Pycnophyllum*, entre otros.

Se le atribuyen propiedades medicinales, por ejemplo, para el resfrío, tos, pulmones y dolor de cabeza. También se usa para calmar los nervios y contra la diabetes. Generalmente se colecta y se conserva seca en las casas.



Mulinum crassifolium



Mulinum crassifolium

Mutisia hamata Reiche

ASTERACEAE

chinchirkoma, clavel del campo, copihue



Planta trepadora, con ramas delgadas, onduladas y laxamente lanosas o glabras. Las hojas son profundamente pinnatisectas y que terminan en un segmento lanceolado o en un zarcillo corto. Las flores son rojas, muy vistosas, pudiendo ser también blanquecinas. Es conocida como clavel del campo o copihue.

Desde el punto de vista de sus usos, sería una especie forrajera, como también medicinal, para tratar la tos. Esta planta crece en el piso puneño y se asocia a numerosos arbustos del tolar.

Neuontobotrys tarapacana (Phil.) Al-Shehbaz
(= *Sisymbrium philippianum* I.M. Johnst.)

BRASSICACEAE



Planta erecta, pubescente, con hojas dentadas, fruto curvado y flores amarillas. Fue observada a orillas de una quebrada, por sobre los 2.700 m de altitud.

Se le asignan propiedades medicinales para tratar el reumatismo. También como forraje.

Ocyroe armata (Wedd.) Bonifacino
[= *Nardophyllum armatum* (Wedd.) Reiche]

ASTERACEAE



Arbusto ramoso, de hasta 1 m de alto. Presenta ramas espinosas, con un tomento grisáceo caduco. Las hojas son alternas, carnosas, lineal-oblongas, obtusas y enteras.

Esta planta es muy escasa y fue observada sólo en un sector del piso altoandino, por sobre los 4.300 m de altitud.

Como especies acompañantes, se encuentran: *Parastrephia quadrangularis*, *Mulinum crassifolium* y *Fabiana bryoides*, entre otras.



Ocyroe armata



Oreocereus leucotrichus (Phil.) Wagenkn.

CACTACEAE

cactus blanco, cardón chico, chastudo



Cactus columnar y ramificado desde la base. Presenta espinas amarillas, marrones o anaranjadas. Una de las características de esta planta, es la de tener abundantes pelos blanquecinos, que le dan una apariencia muy particular. Las flores son de color rojo y el fruto es redondo y amarillento.

Habita en el piso puneño y se asocia, por ejemplo, al cactus cardón (*Echinopsis atacamensis*).

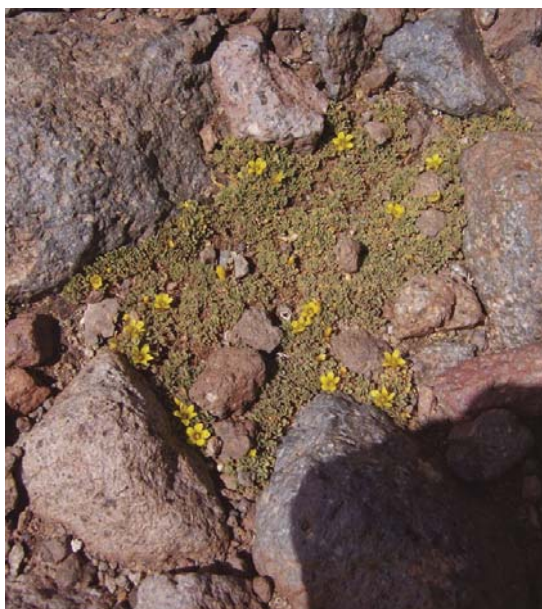
Esta especie no es muy frecuente en el área de estudio, por lo que se debe tener especial cuidado en su conservación.

Sus espinas son utilizadas para tejer.

Oxalis hypsophila Phil.

OXALIDACEAE

vinagrillo



270

Planta altoandina de flores amarillas. Crece en cojines densos, en la pradera altoandina. Planta muy escasa en el área de estudio.

Oxychloe andina Phil.

JUNCACEAE

pako



271

Hierba perenne que crece formando cojines densos y clavadores. Las hojas presentan ápice agudo y muy punzante. El fruto corresponde a una cápsula rojiza.

Habita principalmente en bofedales y vegas.

Parastrephia lepidophylla (Wedd.) Cabrera

ASTERACEAE

**siput'ula, siput'ula hembra, qiroqiro,
chjarwalla, pulika, tola supu**



272

Arbusto erecto, muy fragante y resinoso, de hasta 1,5 m de alto. Presenta ramillas muy delgadas, densamente cubiertas por hojitas muy pequeñas y comprimidas. Las flores son de color amarillo anaranjadas.

Esta especie habita principalmente en el piso puneño superior, donde conjuntamente con *Parastrephia quadrangularis*, forma una comunidad muy típica, próximo a los 4.000 m de altitud; sin perjuicio que también puede crecer a mayores altitudes. Este matorral puede superar el 50% de cobertura y cubrir grandes extensiones.

Es interesante destacar que, en las regiones de más al norte, este arbusto también crece conjuntamente con *Parastrephia quadrangularis* y con otras especies; como por ejemplo, con *Baccharis tola*, además de gramíneas cespitosas.

Se le atribuyen distintas propiedades medicinales, como por ejemplo, para la tos, fiebres y vesícula. También se utiliza para sahumeros, conjuntamente con otras especies.



Parastrephia lepidophylla



273

Parastrephia lucida (Meyen) Cabrera

ASTERACEAE

umat'ula, umatola, tola



274

Arbusto resinoso, hojoso, que puede superar 1 m de alto. Presenta ramitas glabras, con hojas lineares y carnosas. A diferencia de otras especies de este género, en *Parastrephia lucida* las hojitas están curvadas hacia afuera, rasgo que la diferencia muy notoriamente de las otras especies. Las flores son de color amarillo anaranjadas.

Es un arbusto frecuente que habita en el piso altoandino, donde forma comunidades muy características, ya sea, integrándose al tolar de altura, como al pajonal con *Festuca orthophylla*.

Se utiliza como planta medicinal, por ejemplo, para la fiebre y para curar fracturas de huesos y machucones. También sus ramas se usan para barrer y como leña.



275

Parastrephia quadrangularis (Meyen) Cabrera

ASTERACEAE

**pulika, chacha, chacha hembra,
chacha chica, tola**



Arbusto aromático, de hasta unos 50 cm de alto y de tendencia rastrera. Presenta hojas muy pequeñas, que se disponen adosadas al tallo y que tienen la nervadura central de la cara inferior tomentosa. Las flores son amarillo anaranjadas.

Este arbusto es muy parecido a *Parastrephia lepidophylla*. Sin embargo, en *P. quadrangularis* las ramitas tienen un mayor grosor y un hábito más bien rastrero. En cambio, *P. lepidophylla* tiene un crecimiento mucho más erecto y elevado y las ramitas son más delgadas.

Habita en el piso puneño, donde crece conjuntamente con *P. lepidophylla* y con otros arbustos. También, puede crecer en el piso altoandino y formar parte del tolar verde, lam-payal y pajonal.

Es utilizada para sahumeros.



Parastrephia quadrangularis



Parastrephia teretiuscula (Kuntze) Cabrera

ASTERACEAE

**kobatola, kulkut'ula, chacha macho,
chacha pelada, tola, koba del zorro**



278

Arbusto pequeño que habita en los tolares. Presenta flores amarillas y ramas verdes amarillentas, con lanosidad blanquecina. Las hojas se disponen adosadas al tallo.

Esta planta se integra a comunidades del piso puneño y puede crecer conjuntamente con *Fabiana denudata*, *Baccharis boliviensis*, *Chuquiraga atacamensis*, *Jumellia seriphioides* y otras especies.

Esta especie no es muy frecuente en el área estudiada. Es considerada planta medicinal, como por ejemplo, para tratar fracturas.

También es utilizada como leña y para sahumeros.



279

Parastrephia teretiuscula



Perezia atacamensis (Phil.) Reiche

ASTERACEAE

marancel



280

Hierba perenne, con tallos ascendentes, redondeados, densamente glanduloso – pubérulos y laxamente hojosos, de hasta unos 35 cm de alto. Presenta numerosas hojas inferiores largamente pecioladas y dispuestas en rosetas. La lámina es lanceolada, aguda en el ápice, atenuada en la base, dentada, lobada o bien, profundamente partida. Las flores son azules, violáceas o lilas.

Habita en el piso altoandino, donde puede integrarse al pajonal de *Festuca* spp. con *Mulinum crassifolium*. También puede crecer conjuntamente con *Azorella compacta* y con especies de los géneros *Werneria* y *Pycnophyllum*, entre otros.

A esta planta se le atribuyen diversas propiedades medicinales, por ejemplo, en cataplasmas para tratar golpes.

Phacelia cumingii (Benth.) A. Gray

BORAGINACEAE

cuncuna



281

Planta anual, vellosa, decumbente, con múltiples tallos rojizos a verde claro. Presenta hojas alternas, pinnatisectas, pubescentes, con los segmentos lobulados. Las flores son blancuecinas, hasta lilas y pequeñas.

Esta planta fue observada en el piso altoandino, por sobre los 3.900 m de altitud.

Phacelia pinnatifida Griseb. ex Wedd.

BORAGINACEAE

cuncuna, sobaco negro



282

Hierba robusta, glandulosa y de fuerte olor. Presenta tallos verde claro, hasta violáceos y hojas pinnatifidas. Las flores se presentan en inflorescencias densas, de color violeta.

Una característica de esta especie, es la de presentar estambres y estilo exertos.

Esta planta fue escasamente observada, en torno a una quebrada muy rocosa, por sobre los 3.100 m de altitud.



Phacelia pinnatifida



283

Phacelia setigera Phil. var. *setigera*

BORAGINACEAE

cuncuna, sobaco negro



284

Hierba de fuerte olor que crece en rosetas. Presenta hojas sésiles, glandulosas, lanceolado-elípticas y pinnatífidas. Las flores se presentan en cimas densas, violáceas.

Una característica de esta especie, es la de presentar estambres y estilo inclusos, pudiendo llegar al borde de la corola.

Se le atribuyen diversas propiedades medicinales, por ejemplo, para tratar lastimaduras y golpes. También es considerada planta forrajera. Fue observada en el altiplano.



285

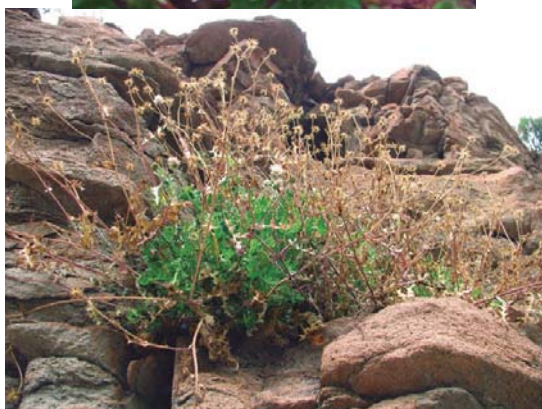
Phacelia setigera



Polyachyrus sphaerocephalus D. Don

ASTERACEAE

286



Planta observada al fondo de una quebrada, creciendo entre rocas. Se caracteriza por presentar inflorescencias blanquecinas, con tonalidades rosadas, muy llamativas. Escasa.

Polylepis tarapacana Phil.

ROSACEAE

keñoa, keñua, queñoa

287



Árbol que puede crecer hasta unos 7 m de alto. Presenta hojas trifoliadas, oblongas y blanco-tomentosas por el envés. Las flores son pequeñas y se disponen en racimos cortos. Crece en laderas rocosas de las montañas del altiplano, por sobre los 4.000 de altitud y forma comunidades muy características, conocidas con el nombre de "queñoales". Como especies acompañantes, pueden estar: *Azorella compacta*, *Baccharis tola*, *Senecio nutans*, *Parastrephia quadrangularis*, *P. lucida*, *Adesmia spinosissima* y varias especies de gramíneas cespitosas.

En el pasado, fue muy explotada para leña. Actualmente, presenta problemas de conservación. Es considerada planta medicinal, por ejemplo, como remedio para el corazón, bronquitis y para la tos. También es útil para construcción de techumbres.

Pycnophyllum bryoides (Phil.) Rohrb.

CARYOPHYLLACEAE

Ilaretilla, yaretilla, yaretilla hembra



288

Hierba que crece formando cojines semi-circulares muy compactos. Presenta hojas muy pequeñas, imbricadas y tupidas.

Crece en el piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud. Es común encontrarla creciendo en áreas planas, por ejemplo, en el pajonal de *Festuca orthophylla*, como también asociada a otra especies, tales como a: *Azorella compacta* y arbustos del género *Parastrephia*, entre otras.

Esta planta es utilizada como champú y también como planta medicinal, para el resfriado.

Pycnophyllum macropetalum Mattf.

CARYOPHYLLACEAE

Ilaretilla, yaretilla macho



289

Hierba perenne, de color verde grisáceo, con hojas pequeñas e imbricadas. Crece formando cojines laxos apegados al suelo. Presenta ramitas cilíndricas con los extremos dilatados.

Esta planta crece en el piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud. Es utilizada para lavarse el pelo y como planta medicinal, para el resfriado.

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

CHENOPODIACEAE



290

Hierba perenne, que forma cojines semicirculares. Presenta hojas de tonalidad verde a rojiza, que se encuentran fuertemente apretadas.

Esta especie crece en los salares andinos, por ejemplo, en el Salar de Carcote.

Schkuhria multiflora Hook. & Arn.

ASTERACEAE

suiko, pasto flor amarilla



291

Hierba anual, de hasta unos 20 cm de alto, con tallos hirsutos laxamente hojosos. Presenta hojas opuestas o alternas, pecioladas, profundamente pinnatisectas. Las flores son isomorfas, amarillas y numerosas.

Esta planta no es muy frecuente en el área estudiada, no obstante, después de las lluvias estivales puede emerger y cubrir extensas superficies y crecer conjuntamente con *Tagetes multiflora*, *Maihueuopsis camachoi* y con individuos del género *Cryptantha*, entre otras especies.

Senecio atacamensis Phil.

ASTERACEAE

**chachakoma blanca, chachakoma del burro,
mukuraka**



292

Arbusto ramoso, de tallos glabros, hojas carnosas con 2 – 3 dientes a cada lado, recurvadas, anchamente oblongas y agudas en el ápice. Presenta ramitas hojosas y flores amarillas.

Es considerada planta forrajera y también medicinal.

Senecio dichotomus Phil.

ASTERACEAE



293

Planta densamente albo tomentosa, con hojas alternas, profundamente pinnatisectas y plateadas. Presenta flores amarillas y aquenios seríceo-pubescentes.

Fue observada en torno a los 3.000 m de altitud, creciendo en una pequeña quebrada. No es muy frecuente.

Senecio nutans Sch. Bip.

ASTERACEAE

chachakoma, chachakuma



Arbusto ramoso, de un verde muy intenso, hojoso y muy aromático; que crece hasta unos 50 cm de alto. Presenta hojas pequeñas, carnosas, linear-oblongas, con 1 a 4 dientes triangulares, visibles, a cada lado.

Es muy característica la forma en que las hojas se encorvan en el margen, haciendo que los dientes sean aún más notorios. Las flores, que cuelgan de las ramitas, son amarillas o amarillo rojizas.

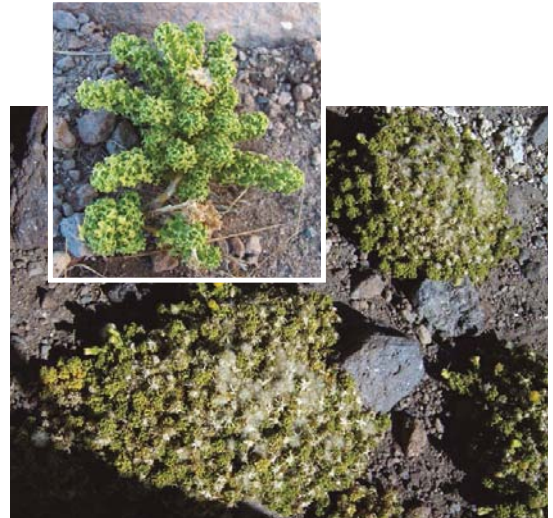
Crece en el piso altoandino, por encima de los 3.900 m de altitud y puede ser parte de los queñoales, pajonales y llaretales. Entre las especies que lo acompañan, se destaca la presencia de: *Azorella compacta*, *Baccharis tola*, *Parastrephia quadrangularis*, *P. lucida*, *Adesmia spinosissima*, *Polylepis tarapacana*, *Pycnophyllum* spp. y varias especies de gramíneas cespitosas, entre otras.

Esta planta, además de ser palatable, es considerada medicinal, especialmente para combatir la puna. También, como remedio para el dolor de estómago, tos y resfriados.

Senecio puchii Phil.

ASTERACEAE

chachakoma



Subarbusto en torno a los 15 cm de alto, muy ramificado. Las ramas nuevas están densamente cubiertas de hojas, hasta el ápice. Las hojas son pequeñas, glabras, carnosas, de contorno espatulado y lobuladas. Las flores son amarillas. Habita en las altas montañas, en el piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud, donde crece conjuntamente con *Mulinum crassifolium* e individuos de los géneros *Parastrephia*, *Werneria*, *Festuca*, *Stipa*, entre otras especies.

Es interesante destacar que esta especie puede crecer por sobre los 4.700 m de altitud.

Es considerada planta medicinal y usada en distintas formas. También es utilizada para sahumeros.

Senecio santelícis Phil.

ASTERACEAE



296

Arbusto de hasta unos 60 cm de alto, glabro, con tallos muy ramificados y densamente cubierto de hojas hasta el ápice. Las hojas son sésiles, alternas, carnosas, profundamente dentadas o lobuladas.

Habita en el piso altoandino, por sobre los 4.000 m de altitud. Planta observada en el transecto hacia el Paso Sico.

Solanum chilense (Dunal) Reiche
(= *Lycopersicon chilense* Dunal)

SOLANACEAE

tomatillo



297



Planta que crece hasta unos 50 cm de alto. Presenta hojas alternas, con lóbulos profundos e inflorescencia cimosa, con flores amarillas. Habita desde el sector costero, hasta la zona precordillerana, integrándose al matorral preandino, donde puede crecer conjuntamente con: *Atriplex imbricata*, *Ambrosia artemisioides*, *Adesmia atacamensis* y *Ephedra breana*, entre otras. También puede crecer a mayores altitudes, integrándose al piso puneño, por sobre los 3.200 m.

Stipa frigida Phil.
[= *Jarava frigida* (Phil.) F. Rojas]
POACEAE

paja amarilla



298

Hierba cespitosa, que forma parte de los pajonales altoandinos. Crece conjuntamente con especies de *Festuca*, como también, con arbustos del piso altoandino.

Tagetes multiflora Kunth
ASTERACEAE

soyko, suyko



299

Hierba anual que emerge después de las lluvias y que puede crecer hasta unos 20 cm de alto. Presenta hojas opuestas, profundamente pinnatisectas, con los segmentos lineal-lanceolados y con glándulas oleíferas. Las flores son amarillas.

Habita en el piso preandino, pero también a mayores altitudes, por sobre los 3.000 m. Se usa, por ejemplo, como aliño o condimento. También para calmar el dolor de estómago y como diurético.

Tarasa operculata (Cav.) Krapov.

MALVACEAE

malva, tarasa



Subarbusto de hojas gruesas, pubescente, con pelos densos y láminas triangular-lanceoladas. Presenta inflorescencias con flores moradas y ápices blanquecinos.

Planta común en el matorral del piso preandino, pudiendo crecer conjuntamente con: *Atriplex imbricata*, *Acantholippia desarticulata*, *Adesmia atacamensis*, *Ambrosia artemisioides*, *Solanum chilense*, *Ephedra breana* y *Maihueniopsis cama-choi*, entre otras. También puede crecer a mayores altitudes, integrándose al piso puneño.

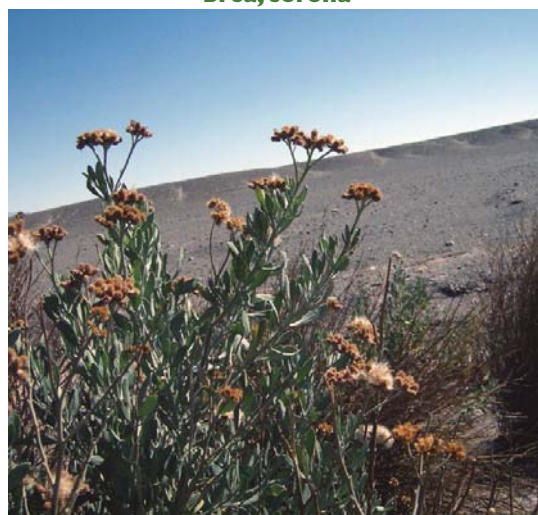
Tessaria absinthioides (Hook. & Arn.) DC.

[= *Pluchea absinthioides* (Hook. & Arn.)

H. Rob. & Cuatrec.]

ASTERACEAE

brea, sorona



Planta densamente cano-tomentosa, de tallos erectos y hojosos. Las hojas son alternas, oblanceoladas, agudas o semiobtusas en el ápice. Presenta capítulos numerosos, dispuestos en cimas corimbiformes. Las flores son de color lila claro.

Esta especie crece en suelos húmedos y arenosos; en este caso, al borde de una pequeña escorrentía.

Es utilizada para cercos, ramadas y para techar. También es considerada planta forrajera.

Tiquilia atacamensis (Phil.) A.T. Richardson

BORAGINACEAE

káuchal, malva, jatamása, catamása



302

Planta rastrera que presenta hojas peludas y flores blanquecinas a violetas.

Crece en sectores arenosos, ya sea en la zona correspondiente al desierto, como también en el piso preandino, en torno a los 2.500 m de altitud.

Entre las especies que pueden estar presentes figuran: *Ephedra breana*, *Acantholippia deserticola*, *Ambrosia artemisioides*, *Maihueniopsis camachoi*, *Adesmia atacamensis*, *Ephedra breana* y *Cistanthe salsoloides*, entre otras.

Trichocline caulescens Phil.

ASTERACEAE

wanti, wailawaila



303

Hierba anual, con hojas espatulo-oblongas y dentadas en forma irregular; las inferiores se disponen en roseta y las superiores en los tallos.

Presenta flores amarillas, que contrastan con la aridez del medio, lo que le da al paisaje una vista muy llamativa, sobre todo, cuando cubre grandes extensiones.

Esta plantita habita en el piso preandino y puede llegar a ser muy abundante, dependiendo de las precipitaciones estivales que hayan tenido lugar.



Trichocline caulescens



Triglochin striata Ruiz & Pav.

JUNCAGINACEAE



Hierba perenne, que crece formando céspedes bajos y poco densos. Habita en bofedales, vegas y pajonales salinos.

Tunilla soehrensii (Britton et Rose) Hunt et Iliff

CACTACEAE

ayrampu, ayrampo



Los frutos, de tonalidad rojiza, son utilizados como tinturas, para teñir telas de un color guinda seca a morado. Habita en el altiplano, donde puede crecer conjuntamente con: *Parastrephia quadrangularis*, *Baccharis tola*, *Fabiana squamata*, *Junellia seriphoides*, *Parastrephia lepidophylla* y *Adesmia spinosissima*, entre otras.

También es utilizada como planta medicinal, para tratar afecciones del hígado y de los riñones. Planta muy escasa en el área de estudio.

Urmenetea atacamensis Phil.

ASTERACEAE

kótar, kótaro, koka del desierto



Planta perenne, con rizomas horizontales u oblicuos, densamente tomentosa. Presenta hojas arrosetadas, pecioladas y lámina anchamente ovada, con nervadura muy marcada, lanuginosa. Las flores marginales son blanquecinas o rosadas. Crece en suelos pedregosos y arenosos.

Esta planta, por su aspecto de hoja rugosa y colorido verde grisáceo, no es fácil de observar cuando no está con flores, ya que se confunde con el medio árido.

Se le atribuyen propiedades medicinales, para tratar la fiebre, dolor de huesos y la puna.

Werneria glaberrima Phil.

ASTERACEAE

paposa



308

Hierba perenne, que presenta hojas lineares, de borde entero, glabras y agrupadas en rosetas. Capítulos radiados, brevemente pedunculados, con flores dimorfas, las exteriores liguladas, blancas, las interiores, tubulosas, amarillas.

Esta planta es común en el pajonal altoandino de *Festuca* spp. – *Stipa* spp., donde puede crecer conjuntamente con: *Mulinum crassifolium*, *Pycnophyllum bryoides*, *Parastrephia quadrangularis* y *Perezia atacamensis*, entre otras.

Se le atribuyen diversas propiedades medicinales, como por ejemplo, para los riñones y enfriamientos.

Zameioscirpus atacamensis (Phil.)

Dhooge & Goetgh.

CYPERACEAE



309

Hierba perenne que forma cojines duros y compactos. Presenta hojas tiesas y mucronadas. Crece, por ejemplo, en bofedales y vegas.



VIII
LISTADO DE ESPECIES

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Apiaceae	<i>Azorella compacta</i> Phil.	Llaretá, yaretá.
Apiaceae	<i>Mulinum crassifolium</i> Phil.	Chukikandia, chuquicandia, sulútur.
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen et Walp.	Tikara macho, monte verde.
Asteraceae	<i>Artemisia copa</i> Phil.	Kopa, kopakopa, salvia blanca.
Asteraceae	<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera	Tolilla, tola, tolitá, peskotola, chijua.
Asteraceae	<i>Baccharis scandens</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilka.
Asteraceae	<i>Baccharis tola</i> Phil.	Ñakat'ula, ñakat'ola, tola, lejía.
Asteraceae	<i>Chaetanthera sphaeroidalis</i> (Reiche) Hicken	
Asteraceae	<i>Chersodoma candidum</i> Phil.	Oqetola, tola blanca.
Asteraceae	<i>Chersodoma jodopappum</i> (Sch. Bip. ex Wedd.) Cabrera	
Asteraceae	<i>Chersodoma arequipense</i> (Cuatrec.) Cuatrec.	
Asteraceae	<i>Chuquiraga atacamensis</i> Kuntze	Chaklampa, lengua de gallina, candelá.
Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i> Less. subsp. <i>rotundifolia</i> (Wedd.) C. Ezcurrea	Ch'ana, espina brava.
Asteraceae	<i>Conyza deserticola</i> Phil.	
Asteraceae	<i>Diplostephium meyenii</i> Wedd.	Manzanillón, tola.
Asteraceae	<i>Gnaphalium</i> sp.	
Asteraceae	<i>Haplopappus rigidus</i> Phil.	Baylahuén, bailawen, chejchajra.
Asteraceae	<i>Helogyne macrogyne</i> (Phil.) B.L. Rob.	Tola.
Asteraceae	<i>Mutisia hamata</i> Reiche	Chinchirkoma, clavel del campo, copihue.
Asteraceae	<i>Ocyroe armata</i> (Wedd.) Bonifacino [= <i>Nardophyllum armatum</i> (Wedd.) Reiche]	
Asteraceae	<i>Parastrephia lepidophylla</i> (Wedd.) Cabrera	Siput'ula, siput'ula hembra, qiroqiro, chijarwalla, pulika, tola supu.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Asteraceae	<i>Parastrephia lucida</i> (Meyen) Cabrera	Uma'ula, umatola, tola
Asteraceae	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	Pulika, chacha, chacha hembra, chacha chica, tola.
Asteraceae	<i>Parastrephia teretiuscula</i> (Kuntze) Cabrera	Kobatola, kulkur'ula, chacha macho, chacha pelada, tola, coba del zorro.
Asteraceae	<i>Perezia atacamensis</i> (Phil.) Reiche	Marancel.
Asteraceae	<i>Perezia</i> sp.	
Asteraceae	<i>Polyachyris sphaerocephalus</i> D. Don	
Asteraceae	<i>Schkuhria multiflora</i> Hook. & Arn.	Suiko, pasto flor amarilla.
Asteraceae	<i>Senecio adenophyllus</i> Meyen et Walp.	
Asteraceae	<i>Senecio atacamensis</i> Phil.	Chachakoma blanca, chachakoma del burro, mukuraka.
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.	
Asteraceae	<i>Senecio dichotomus</i> Phil.	
Asteraceae	<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	Chachakoma, chachakoma.
Asteraceae	<i>Senecio puchii</i> Phil.	Chachakoma.
Asteraceae	<i>Senecio reicheanus</i> Cabrera	
Asteraceae	<i>Senecio santelici</i> Phil.	
Asteraceae	<i>Senecio socompa</i> Cabrera	
Asteraceae	<i>Senecio subulatus</i> D. Don ex H. et A. var. <i>salsus</i> (Griseb.) Cabrera	
Asteraceae	<i>Senecio scorzonifolius</i> Meyen et Walp.	
Asteraceae	<i>Senecio viridis</i> Phil.	
Asteraceae	<i>Senecio xerophilus</i> Phil.	
Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i> Kunth	Soyko, suyko.
Asteraceae	<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC. [= <i>Pluchea absinthioides</i> (Hook. & Arn.) H. Rob. & Cuatrec.]	Brea, sorona.
Asteraceae	<i>Trichocline caulescens</i> Phil.	Wanti, wailawila.
Asteraceae	<i>Urmeneta atacamensis</i> Phil.	Kótar, kótaro, koka del desierto.
Asteraceae	<i>Wermeria aretioides</i> Wedd.	
Asteraceae	<i>Wermeria glaberrima</i> Phil.	Paposa.
Asteraceae	<i>Wermeria heteroloba</i> Wedd.	
Asteraceae	<i>Wermeria pygmaea</i> Gillies ex Hook. et Arn.	
Asteraceae	<i>Xenophyllum incisum</i> (Phil.) V.A. Funk	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Asteraceae	<i>Xenophyllum poposum</i> (Phil.) V.A. Funk (= <i>Wermeria poposa</i> Phil.)	
Asteraceae	<i>Xenophyllum pseudodigitatum</i> (Rockh.) V.A. Funk	
Boraginaceae	<i>Cryptantha diffusa</i> (Phil.) I.M. Johnston.	Ortiguilla
Boraginaceae	<i>Phacelia cumingii</i> (Benth.) A. Gray	Cuncuna.
Boraginaceae	<i>Phacelia pinnatifida</i> Griseb. ex Wedd.	Cuncuna, sobaco negro.
Boraginaceae	<i>Phacelia setigera</i> Phil. var. <i>setigera</i>	Cuncuna, sobaco negro.
Boraginaceae	<i>Tiquilia atacamensis</i> (Phil.) A. T. Richardson	Káuchal, malva, jatamasa, catamása.
Brassicaceae	<i>Neuontobotrys tarapacana</i> (Phil.) Al-Shehbaz (= <i>Sisymbrium philippianum</i> I.M. Johnston.)	
Cactaceae	<i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> (Vaupel) Hunt	Puscayo, piskayu.
Cactaceae	<i>Echinopsis atacamensis</i> (Phil.) Friedrich & G.D. Rowley [= <i>Trichocereus atacamensis</i> (Phil.) Backeb.]	Pasakana, cardón, cardón grande.
Cactaceae	<i>Echinopsis formosa</i> (Pfeiff.) Jacobi ex Salm-Dyck [= <i>Lobivia formosa</i> (Pfeiff.) Dodds var. <i>formosa</i>]	Koko, cardón de la pasakana.
Cactaceae	<i>Maihueniopsis camacho</i> (Espinoza) F. Ritter	Kume, kumi.
Cactaceae	<i>Maihueniopsis conoidea</i> (F. Ritter ex Backeb.) F. Ritter	
Cactaceae	<i>Oreocereus leuotrichus</i> (Phil.) Wengenkn.	Cactus blanco, cardón chico, chastudo.
Cactaceae	<i>Timilla soehrensii</i> (Britton et Rose) Hunt et Iliff	Ayrampo, ayrampo.
Caesalpiniaceae	<i>Hoffmannseggia doellii</i> Phil. ssp.	Motokuro, mutokuro, motokuro, kulchau.
Caesalpiniaceae	<i>Hoffmannseggia eremophila</i> (Phil.) Burkart ex Ulib.	Motokuro.
Calceolariaceae (Scrophulariaceae)	<i>Calceolaria stellariifolia</i> Phil.	Zapatilla.
Calyceraceae	<i>Moschopsis monocephala</i> (Phil.) Reiche	Wáje, waji, botón, comida del suri.
Calyceraceae	<i>Nastanthus</i> sp.	
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum bryoides</i> (Phil.) Rohrb.	Llaretilla, yaretilla, yaretilla hembra.
Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum macropetalum</i> Mattf.	Llaretilla, yaretilla macho.
Caryophyllaceae	<i>Spergularia fasciculata</i> Phil.	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Chenopodiaceae	<i>Atriplex atacamensis</i> Phil.	Cachiyuyo.
Chenopodiaceae	<i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) D. Dietr.	Ojala, chókél, chókil, kachiyuyo.
Chenopodiaceae	<i>Sarcocornia pulvinata</i> (R. E. Fr.) A. J. Scott	
Cyperaceae	<i>Zameioscirpus atacamensis</i> (Phil.) Dhooge & Goetgh.	
Ephedraceae	<i>Ephedra breana</i> Phil.	Pingo-pingo.
Fabaceae	<i>Adesmia atacamensis</i> Phil.	Iloka macho, tamor.
Fabaceae	<i>Adesmia erinacea</i> Phil.	Añagua blanca, espina blanca.
Fabaceae	<i>Adesmia horrida</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Añagua.
Fabaceae	<i>Adesmia minor</i> (Hook. & Arn.) Burkart var. <i>caespitosa</i> (Phil.) Uli-barri & Burkart (= <i>Adesmia caespitosa</i> Phil.)	Añagua.
Fabaceae	<i>Adesmia polyphylla</i> Phil.	
Fabaceae	<i>Adesmia rahmeri</i> Phil.	Iloka hembra, tamor.
Fabaceae	<i>Adesmia spinosissima</i> Meyen	Añawayá, añagua.
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	Garbanzo.
Fabaceae	<i>Lupinus oreophilus</i> Phil.	Konti, konte, kela, qela, lupino.
Fabaceae	<i>Lupinus subinflatus</i> C.P.Sm.	Konte chico.
Frankeniaceae	<i>Frankenia triandra</i> J. Remy	Yaretilla, yaretilla de agua, llaretilla.
Juncaceae	<i>Oxychloe andina</i> Phil.	Pako.
Juncaginaceae	<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	
Krameriaceae	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet et B.B.Simpson	Tikara hembra, chakachaka, palo colorado, monte colorado, rataña.
Lamiaceae	<i>Clinopodium gilliesii</i> (Benth.) Kuntze [= <i>Satureja parvifolia</i> (Phil.) Epling]	Muñamuña.
Loasaceae	<i>Caiophora chuquitensis</i> (Meyen) Urb. & Gilg (= <i>Caiophora superba</i> Phil.)	Ortiga, itapilla, osman.
Loasaceae	<i>Caiophora coronata</i> (Gillies ex Arn.) Hook. & Arn.	Ortiga.
Malvaceae	<i>Cristaria andicola</i> Gay	Malvilla blanca.
Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i> (Cav.) Krapov.	Malva, tarasa.
Oxalidaceae	<i>Oxalis hypsophila</i> Phil.	Vinagrillo.
Phrymaceae	<i>Mimulus glaberratus</i> Kunth	
Poaceae	<i>Cortaderia atacamensis</i> (Phil.) Pilg.	Cortadera, cola de zorro.
Poaceae	<i>Deyeuxia crista</i> Rúgulo et Villav.	
Poaceae	<i>Deyeuxia curvula</i> Wedd.	
Poaceae	<i>Deyeuxia chrysantha</i> J. Presl [= <i>Calamagrostis chrysantha</i> (J. Presl) Steud.]	Sora.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Poaceae	<i>Deyeuxia eminens</i> J. Presl	
Poaceae	<i>Deyeuxia</i> sp.	
Poaceae	<i>Distichlis humilis</i> Phil.	Pasto salado, grama.
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	
Poaceae	<i>Festuca chrysophylla</i> Phil.	Iru wichu, paja brava, paja iro.
Poaceae	<i>Festuca deserticola</i> Phil.	
Poaceae	<i>Festuca hypsophila</i> Phil.	
Poaceae	<i>Festuca orthophylla</i> Pilger	Wicho, paja brava.
Poaceae	<i>Hordeum</i> sp.	
Poaceae	<i>Polyogon australis</i> Brongn.	
Poaceae	<i>Puccinellia frigida</i> (Phil.) I.M. Johnston.	
Poaceae	<i>Stipa chrysophylla</i> E. Desv. [= <i>Jarava chrysophylla</i> (E. Desv.) Peñail.]	
Poaceae	<i>Stipa frigida</i> Phil. [= <i>Jarava frigida</i> (Phil.) F.Rojas]	Paja amarilla.
Poaceae	<i>Stipa speciosa</i> Trin. & Rupr. [= <i>Jarava speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Peñail.]	
Poaceae	<i>Stipa</i> sp.	
Poaceae	<i>Stipa venusta</i> Phil. [= <i>Anatherostipa venusta</i> (Phil.) Peñail.]	
Portulacaceae	<i>Lenzia chamaepitys</i> Phil.	
Portulacaceae	<i>Cistanthe amarantoides</i> (Phil.) Carolin ex Hershk.	Básal.
Portulacaceae	<i>Cistanthe celosoides</i> (Phil.) Carolin ex Hershk.	Básal, basal rojo, hierba sal.
Portulacaceae	<i>Cistanthe salsoloides</i> (Barnéoud) Carolin ex Hershk.	Básal.
Pteridaceae	<i>Aggyrochosma nivea</i> (Poir.) Windham var. <i>nivea</i> [= <i>Notholaena nivea</i> (Poir.) Desv.]	Culantrillo.
Pteridaceae	<i>Cheilanthes prinata</i> Kaulf.	Doradilla, culantrillo.
Pteridaceae	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link	
Rosaceae	<i>Polylepis tarapacana</i> Phil.	Keñoa, keñua, queñoa.
Solanaceae	<i>Exodeconus integrifolius</i> (Phil.) Axelius	
Solanaceae	<i>Fabiana bryoides</i> Phil.	K'oa, pata de perdiz.
Solanaceae	<i>Fabiana denudata</i> Miers	Kipat'ula, kipa hembra, tara hembra, tohilla.
Solanaceae	<i>Fabiana ramulosa</i> (Wedd.) Hunz. et Barboza	Kipat'ula, tara macho, tara, kipa, tohilla, tola.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Solanaceae	<i>Fabiana squamata</i> Phil.	Qoba, koba, santiago koba, koba santiago, koa.
Solanaceae	<i>Lycium humile</i> Phil.	
Solanaceae	<i>Solanum chilense</i> (Dunal) Reiche (= <i>Lycopersicon chilense</i> Dunal)	Tomatillo.
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	
Verbenaceae	<i>Acantholippia deserticola</i> (Phil.) Moldenke	Kore, kori, rikarika, rica-rica.
Verbenaceae	<i>Junellia digitata</i> (Phil.) Moldenke var. <i>digitata</i> [= <i>Junellia tridactyla</i> (Phil.) Moldenke]	Teqeteqe.
Verbenaceae	<i>Junellia pappigera</i> (Phil.) N. O'Leary & P. Peralta (= <i>Urbania pappigera</i> Phil.)	Cuernillo.
Verbenaceae	<i>Junellia seriphoides</i> (Gillies et Hook.) Moldenke	Rosa, rosa del campo, cola de gato, tomillo macho.
Verbenaceae	<i>Lampayo hieronymi</i> K. Schum. ex Moldenke	Lampaya macho.
Verbenaceae	<i>Lampayo medicinalis</i> Phil.	Lampayo, lampaya hembra.
Zygophyllaceae	<i>Fagonia chilensis</i> Hook. et Arn.	

IX
BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, R. 1959. Las especies de gramíneas del género *Cortaderia* en Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Tomo XXVII, N°4, Chile.
- ACKERMANN, M. & M. WEIGEND. 2007. Notes on the Genus *Caiophora* (Loasoidae, Loasaceae) in Chile and Neighbouring Countries. Darwiniana 45(1): 45-67.
- AHUMADA, M. Y FAÚNDEZ, L. 2009. Guía Descriptiva de los Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos Terrestres de la Ecorregión Altiplánica (SVAHT), Ministerio de Agricultura de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. 118 p.
- BELMONTE, et. al. 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. En: Boletín Museo Nacional de Historia Natural N°47: 69-89.
- CABRERA, A., WILLINK, A. 1973. Biogeografía de América Latina. OEA.
- CABRERA, A. 1957. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Vol. VII. N°1. 78 p.
- CABRERA, A. 1958. La vegetación de la Puna Argentina. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Investigaciones Agrícolas. Buenos Aires, Argentina.
- CABRERA, A. 1978. Flora de la Provincia de Jujuy. República Argentina. Parte X Compositae. INTA, Buenos Aires. 726 p.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y Distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago. 165 p.
- GAJARDO, M. 1997. Caracterización Florística de diferentes ambientes de la Región de Tarapacá (I Región, Chile). Memoria de Título. Escuela de Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.

- HOFFMANN, A. 1989. CACTACEAS, En la flora silvestre de Chile. Fundación Claudio Gay. Santiago, 272 p.
- HOFFMANN, A. Y H.E. WALTER. 2004. Cactáceas en la flora silvestre de Chile. Segunda Edición. Fundación Claudio Gay. Santiago, 307 p.
- MARTICORENA, C., O. MATTHEI, R. RODRÍGUEZ, M. KALIN ARROYO, M. MUÑOZ, F. SQUEO Y G. ARANCIO. 1998. Catálogo de la flora vascular de la Segunda Región (Región de Antofagasta), Chile, en: Gayana Bot. 55(1): 23 – 83.
- MARTICORENA, C. Y R. RODRÍGUEZ (eds.) 2005. Flora de Chile Vol. 2(3) Plumbaginaceae – Malvaceae. Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 128 p.
- MIHOC, MARITZA A. K.; MORRONE, JUAN J.; NEGRITTO, MARIA AY CAVIERES, LOHENGRIN A. Evolución de la serie *Microphyllae* (*Adesmia*, Fabaceae) en la Cordillera de los Andes: una perspectiva biogeográfica. Rev. chil. hist. nat. [online]. 2006, vol.79, n.3 [citado 2013-03-20], pp. 389-404.
- MUÑOZ, M.; BARRERA, E. Y MEZA, I. 1981. El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. Publicación Ocasional N°33, Museo Nacional de Historia Natural. Santiago. 91 p.
- MUÑOZ-SCHICK, MÉLICA; MOREIRA-MUÑOZ, ANDRÉS Y MOREIRA ESPINOZA, SERGIO. Origen del nombre de los géneros de plantas vasculares nativas de Chile y su representatividad en Chile y el mundo. Gayana Bot. [online]. 2012, vol.69, n.2 [citado 2014-03-20], pp. 309-359 .
- REICHE, K.F. 1886-1911. Flora de Chile. 6 vols., Editorial Cervantes, Santiago.
- SQUEO, F.; OSORIO, R. Y ARANCIO, G. 1994. Flora de Los Andes de Coquimbo: Cordillera de Doña Ana. Ediciones Universidad de La Serena. 168 p.
- TEILLIER, S. 2004. La vegetación de la cuenca media-alta del río Loa (3100-4150 msnm). Región de Antofagasta (II), Chile. Chloris Chilensis Año N°2. URL: <http://www.chlorischile.cl>
- TRIVELLI, M. Y V. VALDIVIA. 2009. Alcances sobre flora y vegetación de la cordillera de Los Andes. Región de Arica y Parinacota y Región de Tarapacá. Segunda Edición. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. 180 p.

- ULIBARRI, E. 1979. Las especies argentinas del género *Hoffmannseggia* Cav. (Legum – Caesalp.). Darwiniana. 22 (1-2): 135-158.
- ULIBARRI, E.A. 1987. Las especies de *Adesmia* de la serie *Microphyllae* (Leguminosae – Papilionoideae). Darwiniana 27 (1-4): 315 – 388.
- VILLAGRÁN, C., KALIN, M., MARTICORENA, C. 1983. Efectos de la desertización en la distribución de la flora andina de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 56: 137-157.
- VILLAGRÁN, C.; ROMO, M.; Y CASTRO, V. 2003. Etnobotánica del sur de Los Andes de la Primera Región de Chile: Un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas del Loa Superior. Chungará, Revista de Antropología Chilena. Vol. 35, N°1. p. 73-124.
- VILLAGRÁN, C. Y V. CASTRO. 2004. Ciencia Indígena de los Andes del Norte de Chile. Editorial Universitaria. 361 p.

SITIOS WEB

- The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (Consulta: febrero a marzo de 2014).
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 21 Mar 2014 <http://www.tropicos.org> (Consulta: 2012 a marzo de 2014)
- The International Plant Names Index (2012). Published on the Internet <http://www.ipni.org> [Consulta: 2012 a marzo de 2014].
- ZULOAGA, F. O., O. MORRONE, M. J. BELGRANO (eds.). 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp> (Consulta: 2012 a marzo 2014).

