

**CLASIFICACIÓN DE CACTÁCEAS DE TARAPACÁ:
APROXIMACIÓN COMBINADA DE ACTUALIZACIÓN DE ESTADO DE
CONSERVACIÓN Y USO DE HERRAMIENTAS GENÉTICO-MOLECULARES**

Investigadores:

Dr. Francisco Fuentes Carmona
Biol. Raquel Pinto Bahamonde

RESUMEN

La mayoría de las especies que conforman la familia Cactaceae y que están presentes en el norte de Chile constituyen las especies dominantes de las formaciones xerofíticas. Sin embargo, muchas de ellas registran imprecisiones en su clasificación taxonómica, haciendo necesario el uso de herramientas complementarias para la caracterización de las relaciones genéticas dentro y entre poblaciones. Por otro lado, existe también un escaso conocimiento sobre el estado actual de conservación de las poblaciones, lo que dificulta una correcta categorización de estas especies en la clasificación según el estado de conservación, siendo necesario hacer una actualización de ello. Las especies costeras y de la pre-cordillera andina de la región de Tarapacá son las que más han sufrido los efectos del desecamiento producto del cambio climático de los últimos tiempos, con la consecuente reducción de sus poblaciones y área de ocupación. El objetivo de la presente investigación fue "actualizar la clasificación de especies de la familia Cactaceae de la región de Tarapacá, a través del uso combinado de información de estado de conservación y de relaciones genético-moleculares". Los resultados obtenidos en el presente estudio sugieren la urgente necesidad de actualizar los registros de estado de conservación para especies como: *Eriogyne caligophila*, *Eriogyne iquiquensis*, *Eriogyne islayensis*, *Eulychnia iquiquensis* y *Haageocereus decumbens* en la cordillera de la costa, y en especies como: *Echinopsis atacamensis*, *Echinopsis ferox*, *Oreocereus leucotrichus*, *Tephrocactus nigrispinus* y *Tunilla soehrensii* en la cordillera de Los Andes. Así mismo se confirma por primera vez a nivel molecular, en base a código de barras genéticos, la variabilidad genética en especies como: *Browningia candelaris*, *Cumulopuntia ignescens* y en los géneros: *Oreocereus*, *Eriogyne*, *Eulychnia* y *Haageocereus*.

I. CORDILLERA DE LA COSTA (0 a 100 m)

En la cordillera de la costa se encuentran seis especies: *Eriosyce caligophila*, *Eriosyce iquiquensis*, *Eriosyce islayensis*, *Eulychnia iquiquensis*, *Haageocereus decumbens* y *Cumulopuntia sphaerica*. Todas estas especies viven en condiciones de extrema sequedad dependiendo solo de la niebla y lluvias esporádicas producidas por el fenómeno de "El Niño". Sus poblaciones están en muy mal estado de conservación, se encuentran severamente fragmentadas separadas entre ellas por kilómetros de desierto absoluto. Hacia el norte de Iquique el deterioro es mayor, encontrándose incluso poblaciones extintas.

1. *Eriosyce* (Philippi 1872)

Del griego "erion" lana, "syce" higo, refiriéndose al fruto cubierto con lana. El género se distribuye desde Lima (14° S) en Perú hasta Concepción (37° S) en Chile y en el noroeste argentino. Las especies que agrupa este género han sido objeto de numerosas modificaciones en su clasificación. Actualmente se reconocen 31 especies entre las que se incluyen algunas citadas anteriormente bajo otros géneros como *Islaya*, *Horridocactus*, *Neoporteria*, *Pyrrhocactus* y *Thelocephala*. Para Chile se citan 27 especies y 23 subespecies. Solo tres especies están presentes en el extremo norte de Chile: *Eriosyce caligophila*, *Eriosyce iquiquensis* y *Eriosyce islayensis*. Estas especies aparecen citadas bajo el género *Islaya* en Zuloaga et al. (2008).

1.1 *Eriosyce caligophila* (R. Pinto 2005)

Del latín "caligo" humedad, niebla, del griego "phila" amiga, amante. Esta es una especie recientemente descrita (Pinto, 2005). En The New Cactus Lexicon (2006) se cita como probable sinónimo de *Eriosyce iquiquensis* (Hunt et al., 2006). Creemos que se trata de una especie nueva por presentar claras diferencias en el colorido de la flor, del tallo y la forma y configuración de las espinas.

Descripción: Planta subglobular de 3.5 a 7 cm de diámetro. Raíz cónica. 13 costillas con tubérculos y mamilas bajo las areolas. Areolas hundidas de pocas espinas delgadas y cortas. Flor de 2 a 3 cm de largo, diurna con tenue perfume. Tépalos rojo purpura en degradé hacia el interior con vena central más oscura. Pericarpelo y tubo floral con lana blanca. Fruto maduro elongado de 2 a 3.5 cm de largo con poro basal dehiscente (Figura 1).

Distribución: Endémica local, sur de Iquique, Chile.

Hábitat: Crece en el acantilado costero a 700 m, en grietas o sustrato arenoso bajo una capa de roca fragmentada gruesa.

Estado de conservación: Propuesta a ser catalogada como en Peligro Crítico (B2a), ya que esta especie crece en un solo lugar, ocupa un área muy restringida y existe un reducido número de ejemplares (Pinto, 2005). El pequeño tamaño de la planta la hace de fácil extracción, poniendo en riesgo esta población. Urge la necesidad de tomar alguna acción para la protección de esta especie, tales como su cultivo *ex situ*.



Figura 1. *Eriosyce caligophila*.

1.2. *Eriosyce iquiquensis* (F. Ritter) Ferryman 2003

Se ha descrito un gran número de sinónimos para esta especie. Esto refleja la controversia que ha existido respecto a su identificación. Dada las condiciones ecológicas de poblaciones aisladas el cambio climático y el carácter casi relictivo de esta especie, es que se requiere de estudios en terreno prolongados en el tiempo.

Descripción: Planta globosa de 3.5 a 10 cm de diámetro. Raíz cónica. 13 a 16 costillas con tubérculos y mamilas bajo las areolas. Areolas hundidas con espinas delgadas como agujas. 2 a 4 espinas centrales curvadas hacia arriba de 1 a 2 cm de largo. 6 a 10 espinas radiales casi del mismo largo que las centrales. Flor apical diurna amarilla de 1 a 2.5 cm de largo. Pericarpelo y tubo floral con lana blanca. Fruto maduro elongado de 2 a 5 cm de largo con poro basal dehiscente (Figura 2).

Distribución: Norte de Chile. Citada de Camaraca a Tocopilla (Hoffman & Walter, 2005). Según nuestros registros actualmente solo se encuentran poblaciones vivas desde Punta Lobos (21° S) en Tarapaca, a Michilla (22°46' S) en Antofagasta.

Hábitat: Crece en el acantilado costero entre 800 y 1000 m, en grietas en afloramientos rocosos.

Estado de conservación: Citada como En Peligro o Extinto (Hoffmann & Walter, 2005) y como Insuficientemente Conocida y Rara (CONAMA, 2007). Según nuestros antecedentes debe ser catalogada como En Peligro Crítico (B2b(iv), C), ya que el área de ocupación de esta especie se ha ido restringiendo producto del cambio climático. De Arica a río Loa se encuentran ejemplares vivos solo en tres localidades. Las poblaciones ocupan un área restringida y presentan una muy baja densidad. En la década de 50, Ritter colectó plantas vivas en Camaraca e Iquique. Actualmente, las poblaciones más al norte como Camaraca, Caleta Buena e Iquique presentan todos sus ejemplares muertos, pudiéndose hablar de poblaciones extintas. De río Loa al sur esta especie se encuentra en no más de cuatro localidades, también con escasos ejemplares y en muy mal estado (Pinto & Kirberg, 2009).



Figura 2. *Eriosyce iquiquensis*.

1.3. *Eriosyce islayensis* (Forster) Kattermann 1994

Islay es un lugar en la costa de Arequipa, Perú. Se reconocen tres subespecies: ssp *islayensis* en el sur de Tacna en Perú y norte de Chile; ssp *grandis* forma más grande que crece más al interior y ssp *omasensis* forma más nortina. Estas dos últimas en territorio peruano.

Descripción: Planta globosa a cilíndrica semi recostada con la edad, hasta 25 cm de largo, 5 a 12 cm de diámetro. Raíz fibrosa superficial. 16 a 25 costillas. Espinas fuertes rectas y cortas, 1 a 3 centrales gruesas (1 a 1.5 cm) y 6 a 10 radiales más cortas y delgadas que las centrales. Flor diurna amarilla apical de 2 a 3 cm de largo. Pericarpelo y tubo floral cubierto por densa lana blanca y cerdas rojizas. Fruto maduro alargado rojo fucsia de 3.5 cm de largo con poro basal dehiscente (Figura 3).

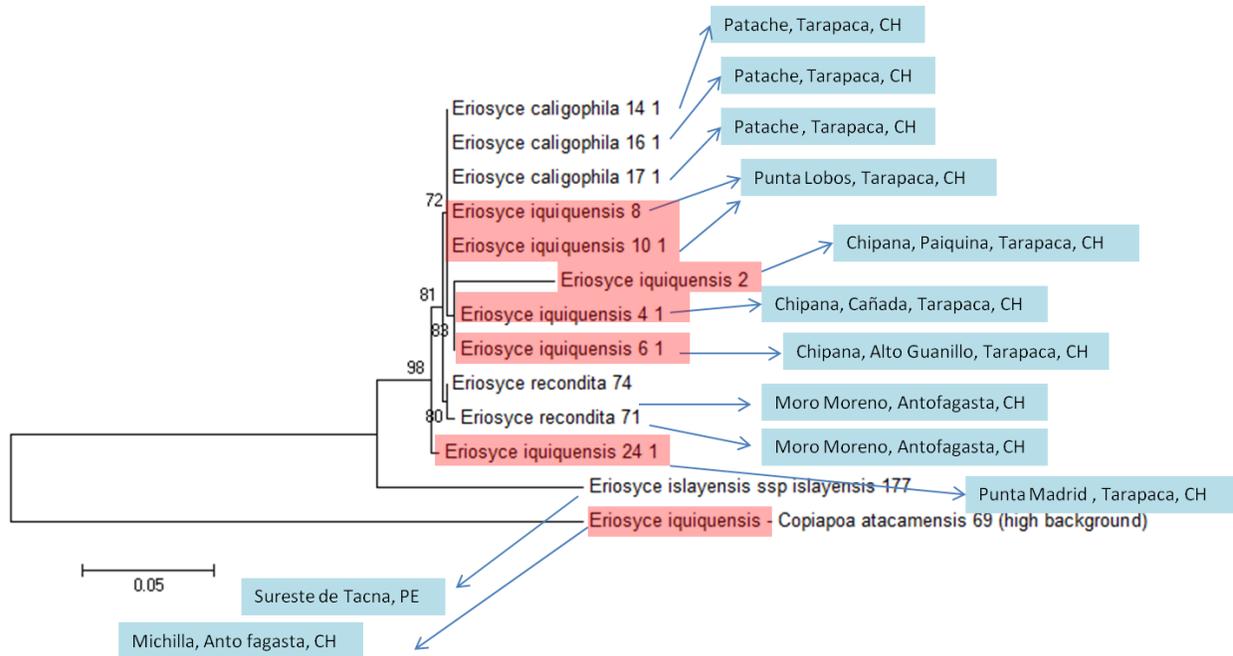
Distribución: De Lima en Perú a río Lluta en el límite norte de Chile.

Hábitat: se encuentra en la zona costera a 45 km al interior en laderas arenosas entre 800 y 1000 m.

Estado de conservación: Citada como En Peligro y Rara (CONAMA, 2008). En nuestro país se conoce una población de esta especie en Arica. El último registro de ejemplares vivos fue hace aproximadamente 20 años atrás. Según nuestros antecedentes debe ser catalogada como Extinta en Estado Silvestre para Chile, ya que de numerosas prospecciones solo hemos registrado ejemplares muertos y no hemos detectado otras poblaciones.



Figura 3. *Eriosyce islayensis*,



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxos del género *Eriogyne*.

2. *Eulychnia* Philippi 1860

Del griego "eu" verdadero, "lychnos" candelabro, refiriéndose a la forma de la planta. El género se extiende desde Chala, Arequipa (15°40' S) en el sur de Perú hasta Los Molles (32°10' S) en Chile Central, a lo largo de 2500 km, estando ausente en el departamento de Tacna. Actualmente está compuesto por cuatro especies: *E. acida*, *E. breviflora*, *E. castanea* y *E. iquiquensis*. Todas especies exclusivas de Chile, a excepción de *E. iquiquensis* que se extiende también en Perú.

2.1. *Eulychnia iquiquensis* (K. Schumann) Britton & Rose 1920

Nombre común: copao.

Se reconocen dos subespecies, *ssp ritteri* en Perú y *ssp iquiquensis* en Chile. *Eulychnia aricensis* Ritter citada para Chile, corresponde a un sinónimo de *Eulychnia iquiquensis*. No concordamos con Zuloaga et al. (2008) que sigue considerándola como una especie diferente.

Planta arbórea de 2 a 7 m de alto, de tronco corto con ramificaciones que nacen cerca la base. Ramas erectas con algunas ramificaciones, 10 a 16 costillas, 1 a 3 espinas centrales (hasta 12 cm) y 10 a 15 marginales. Flores diurnas, blancas de 5 a 7 cm de largo en la parte superior de las ramas y con mayor frecuencia en el ápice. Pericarpio y tubo floral envueltos con pelos dorados. Fruto redondo de 6 a 9 cm de diámetro, cubierto de pelos igual que la flor. De pulpa transparente, jugosa y acida (Figura 4).

Distribución: A lo largo de la costa de Camaraca en Arica (18° S) a Chañaral (26° S) en Atacama.

Hábitat: En el extremo norte de Chile crece en el acantilado costero entre 400 y 1000 m. De Pajoso al sur baja hasta la planicie litoral.

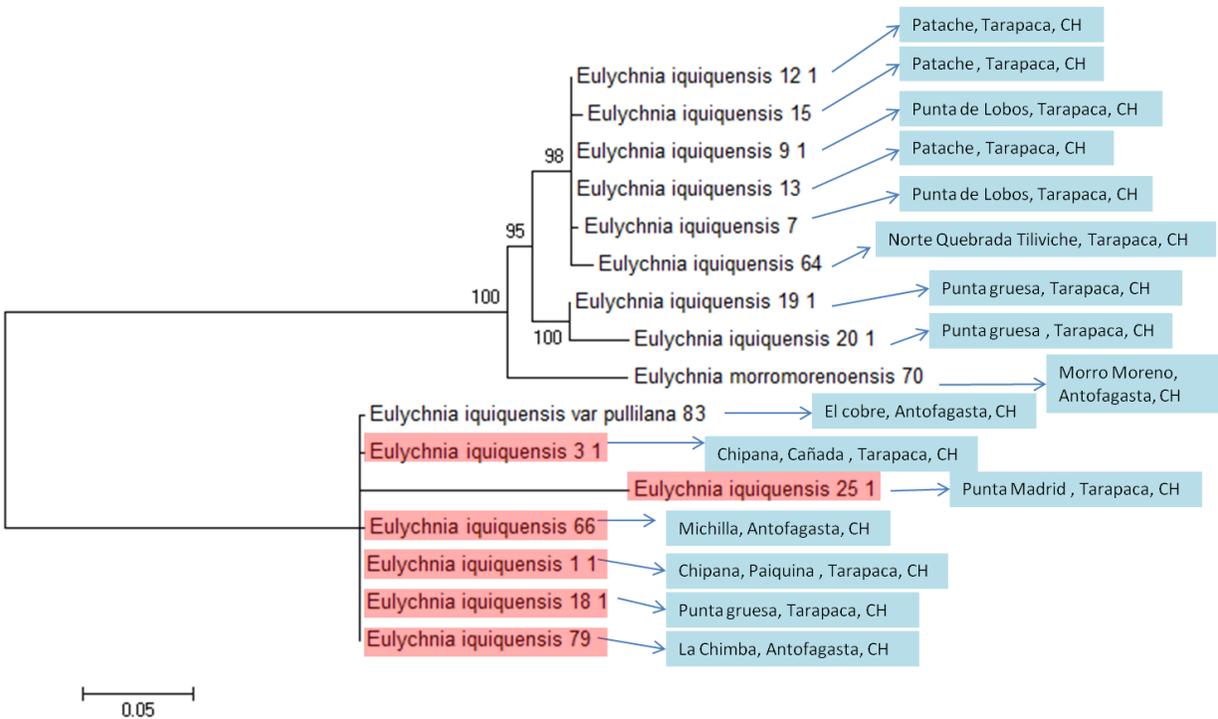
Estado de conservación: En Peligro (A2acd) para el extremo norte de Chile (CONAMA, 2008). Según nuestros antecedentes, las poblaciones de Arica a río Loa se encuentran muy afectadas, con muy pocos individuos vivos, 17 en Camaraca, 64 en Punta Gruesa, 15 en Punta Patache y 15 en Punta Lobos. La única población extensa

se encuentra en Chipana y cuenta con alrededor de 3000 ejemplares. En todas estas localidades existe un alto porcentaje de mortalidad, 93% en Camaraca, 100% en Junin, 100% en Iquique, 45% en Punta Gruesa, 42% en Punta Patache y 66% en Chipana. En el extremo sur de Camaraca y Chipana quedan muy pocos ejemplares. Por otro lado, el reclutamiento es muy bajo. Solo en Punta Gruesa y Chipana hemos registrado juveniles vivos menores de 10 cm de alto. Las poblaciones de rio Loa a Antofagasta a pesar de que son más numerosas se encuentran en similares condiciones. La población dela Chimba presenta un 70% de mortalidad. La única población que se encuentra fuera de peligro es la de Morro Moreno. Muy poca atención se le ha dado a esta especie a pesar de ser la especie más imponente de los ecosistemas costeros del norte de Chile.

Usos: Por ser esta la única especie leñosa de la costa, ha sido usada como combustible durante el asentamiento de los poblados costeros. Lo mismo ocurrió durante la primera mitad del siglo XIX con el auge de la pequeña minería. El fruto maduro es perfectamente comestible.



Figura 4. *Eulychnia iquiquensis*.



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxos del género *Eulychnia*.

3. *Haageocereus* Backeberg 1934

En honor a Walter Haage (n. 1899) alemán, cultivador de cactus. El género se distribuye en la costa y en la vertiente occidental de los Andes desde Tumbes (4° S) en Perú hasta Tarapaca (21° S) en el norte de Chile. Actualmente se reconocen 9 especies y 7 subespecies. Dos de ellas se encuentran en Chile: *Haageocereus decumbens* en la costa y *Haageocereus chilensis* en la pre cordillera.

3.1. *Haageocereus decumbens* (Vaup) Backeberg 1934

El nombre de la especie se refiere a la forma recostada de la planta. Citado hasta hace poco como *Haageocereus australis* Backeberg.

Planta rastrera de hasta 1 m de largo. Tallos de 3 a 6 cm de diámetro ramificados desde la base. 12 a 22 costillas. 1 a 2 espinas centrales (1 a 5 cm) gruesas, 15 a 30 espinas radiales delgadas (5 a 8 mm). Flor casi apical, nocturna, blanca, perfumada, de 6 a 8 cm de largo. Fruto redondo de pulpa blanca de 4 cm de largo, rojo brillante en la madurez manteniendo el resto de la flor (Figura 5).

Distribución: Desde Arequipa en Perú hasta el norte de Chile. Según nuestros registros esta especie se encuentra en Chile en Camaraca, Punta Madrid y Junin (de 18°38' S a 19°39' S) a lo largo de 130 km de costa.

Hábitat: Crece sobre el acantilado costero entre 700 y 1000 m, en grietas de afloramientos rocosos, en sustrato de roca fragmentada o en suelo arenoso.

Estado de conservación: Citada como Vulnerable (CONAMA, 2007). Según nuestros antecedentes debe ser catalogada En Peligro Crítico (B2b(iii-v);D) para Chile. Se encuentra solo en tres localidades. Las plantas están en muy malas condiciones, mostrando solo algunos signos de vida en años con presencia de "El Niño". El número de ejemplares vivos registrados es muy bajo (20 en Camaraca, 10 en Punta Madrid y 8 en Junin) y no hemos detectado presencia de juveniles. En el

extremo Sur de Camaraca, las plantas están muertas. La probabilidad que las poblaciones chilenas se extingan es muy alta, dado el grado de deterioro en que se encuentran las plantas, producto del cambio climático.

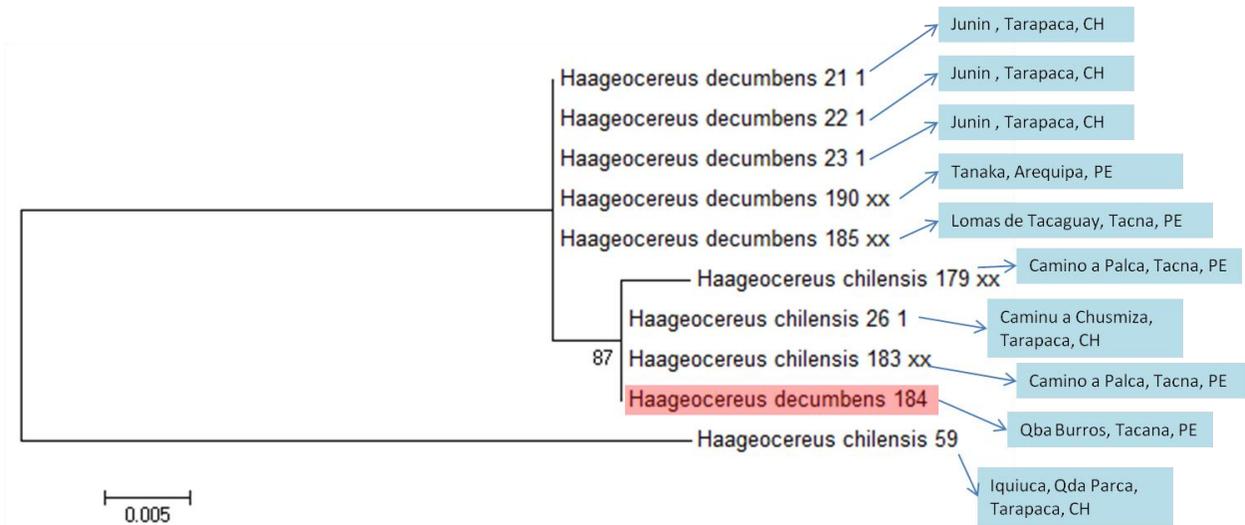
Ritter en su libro *Kakteen in Sudamerika* (1980) muestra una foto de una planta tomada en la década del 50 en Junin con más de 60 frutos.

En nuestras expediciones nunca se ha visto plantas con flores ni fruto.

Instalamos atrapa nieblas sobre algunas plantas en Camaraca y en Junin, con el fin de obtener semillas. Se produjo un crecimiento promedio anual de 8 cm de largo por rama, en contraste con otras plantas sin atrapa niebla que no mostraron ningún signo de vida. Al segundo año las plantas desarrollaron botones florales. Esto indica que este método resulta excelente para fortalecer los ejemplares y que puede ser aplicado para la restauración de ecosistemas de niebla del norte de Chile. Se ha necesario en estos casos proteger las plantas de sus deparadores naturales (aves y reptiles).



Figura 5. *Haageocereus decumbens*.



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxas del género *Haageocereus*.

Subfamilia Opuntioideae

La palabra Opuntia proviene de una antigua ciudad griega donde crecían muchas plantas espinudas. Esta subfamilia es amplia distribución en toda América desde Canadá hasta la Patagonia en introducida en el resto del mundo. Agrupa a plantas formadas por segmentos ovales, cilíndricos o aplanados llamados cladodios. Las areolas además de espinas presentan pelos ganchudos que se desprenden fácilmente llamados gloquideos. Actualmente comprende 17 géneros, 7 de ellos en Chile. En el extremo norte de Chile están presente cuatro géneros *Cumulopuntia*, *Cylindropuntia*, *Tephrocactus* y *Tunilla*.

4. *Cumulopuntia* F Ritter 1980

Del latín "cumulus" montón, refiriéndose a plantas que forman cojines. El género se distribuye en el Sur de Perú, Chile, Bolivia y norte de Argentina. Se caracteriza por sus frutos de pared gruesa sin pulpa y semillas globosas a piriformes. Es un grupo con alrededor de 30 especies descritas de las cuales actualmente se aceptan cuatro, dos de ella en Chile: *Cumulopuntia boliviana* en los Andes con dos subespecies ssp *echinacea* y spp *ignescens* y *Cumulopuntia sphaerica* en la costa y en la precordillera

4.1. *Cumulopuntia sphaerica* (Förster) Anderson 1999

El nombre de la especie se refiere a la forma esférica de los segmentos del tallo. Citada anteriormente como *Opuntia berterii* (Colla) Hoffmann.

Planta en cojines sueltos de 10 a 20 cm de alto. Segmentos del tallo esféricos fácilmente separables de la planta madre (2.5 a 5 cm). Areolas con hojitas pequeñas, caedizas y haces de gloquidios (3 a 6 mm). 2 a 15 espinas, divergentes, desiguales (hasta 4 cm). Flor lateral o apical amarillo-naranja de 3 a 4 cm de largo. Pericarpelo ancho con espinas en el borde de arriba o cerca del borde. Fruto seco globoso a veces con espinas.

Distribución: Es una de las cactáceas chilenas de mayor rango de distribución desde Lima (12° S) en Perú hasta Coquimbo (33° S) en Chile central y desde el nivel del mar hasta la vertiente occidental de la cordillera de Los Andes.

Hábitat: En la costa del norte de Chile crece en el acantilado costero entre 700 y 900 m.

Estado de conservación: Citada como Sin Problema de Conservación (Hoffmann & Walter, 2004). Es una especie muy abundante en Chile. Sin embargo, según nuestras observaciones las poblaciones de la cordillera de la costa del extremo norte de Chile deben ser catalogadas como En Peligro Crítico (B2b(ii-iv);C). En la población mas nortina (Iquique, 20°12' S) sólo hemos registrado ejemplares muertos. De Punta Gruesa (20°21' S) al sur es posible encontrar algunos ejemplares vivos, aunque pocos y en muy malas condiciones. En los años con presencia de "El Niño", sólo algunas plantas loran un buen desarrollo. Mejor es el estado de conservación de las poblaciones de la precordillera.

II. PRECORDILLERA (2000 a 3700 m)

En la precordillera se encuentran nueve especies: *Browningia candelaris*, *Corryocactus brevistylus*, *Haageocereus chilensis*, *Neowerdermannia chilensis*, *Orocereus hempelianus*, *Orocereus leucotrichus*, *Cumulopuntia boliviana*, *Cumulopuntia sphaerica* y *Cylindropuntia tunicata*. Este sector corresponde a la vertiente occidental de Los Andes, es bañando por las lluvias estivales que llegan desde el Este, produciéndose un gradiente de las precipitaciones con la altitud. Las poblaciones de cactus que se encuentran a mayores altitudes están en mejores condiciones que las que se encuentran en altitudes más bajas.

1. *Browningia* Britton & Rose 1920

En honor a W. E. Browning, primer director del Instituto Inglés en Santiago. El género se distribuye desde Ecuador, Perú hasta Tarapacá en el norte de Chile. Se caracteriza por presentar tallos reproductivos sin espinas con cerdas delgadas y fruto con escamas. Actualmente se reconocen 8 especies, una de ellas presente en Chile.

1.1. *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose 1920

El nombre de la especie es por su semejanza a un candelabro. Recientemente se consideran dos subespecies: ssp *candelaris* de Ayacucho en Perú hasta Tarapacá en el norte de Chile, y ssp *icaensis* de Ica a Lima en Perú. Esta última se encuentra a menores altitudes y se caracteriza por ser plantas más altas y con frutos más grandes.

Nombre común: candelabro, cardón, sabaya.

Planta arbórea de 3 a 5 m de alto, tronco columnar de 2 m de alto y 20 a 40 cm de diámetro. Tronco densamente espinoso con una corona de ramas fértiles que salen todas direcciones, sin espinas, con pequeñas y débiles cerdas amarillas. Ramas cilíndricas de 6 a 10 cm de diámetro, a menudo curvadas hacia arriba. 18 a 24 costillas en el tronco y 30 o más en las ramas. Espinas del tronco fuertes oscuras 20 a 50 rectas (6 a 20 cm). Flor tubular blanca con suave perfume de 8 a 12 cm de largo. Fruto comestible de 7 a 8 cm de largo (Figura 6).

Distribución: Crece en la precordillera entre 200 y 3000 m. Este rango altitudinal es más estrecho en sectores de planicies y pequeñas quebradas y más amplio en las grandes quebradas. En algunos sectores al interior de Arica alcanza hasta los 3300 m. En cambio en el límite sur de distribución el rango es más estrecho entre 2500 a 2800 m. Comparte el hábitat con *Haageocereus chilensis* y *Cumulopuntia sphaerica* a menores altitudes y con *Orocereus hempelianus* y *Corryocactus brevistylus* a mayores altitudes.

Estado de conservación: Vulnerable. Hay preocupación respecto al estado de conservación de *Browningia candelaris*. Según nuestros antecedentes debe ser catalogada como Vulnerable (A4cd; B2b(iii)) por la reducción en el tamaño de las poblaciones por la exploración ocurrida en el pasado y la disminución en la calidad del hábitat producto de la escases de lluvia en el sector. El 80% de la población corresponde a individuos maduros y el 12% a individuos juveniles menores de 1 m de alto. Hemos registrado algunos ejemplares desde 3 cm de alto. El problema actual está en el grado de vigor en que se encuentran las plantas (23% de mortandad, 19% de plantas muy débiles, 31% débiles, 22% normal y 5% de plantas vigorosas).

Se han descrito diferentes causas que estarían dañando seriamente la viabilidad a largo plazo de las poblaciones. Charles (2000) estima que la ausencia de juveniles puede ser por la intensa sequedad en la zona. Según Anderson (2001) esta especie está amenazada por sobrepastoreo que destruye los juveniles. Gibson y Rundel (2001) señalan que las colectas ilegales de plantas juveniles para la venta es una de las causas de la ausencia de renuevos en los bosques de *Browningia*. Hoffmann y

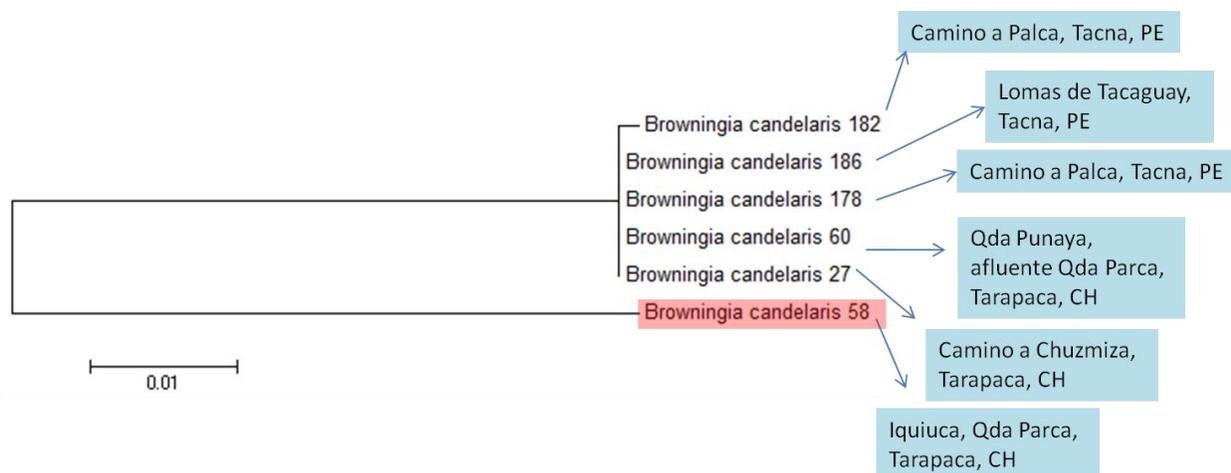
Walter (2004) se refieren a que la colecta de frutos impide la propagación natural de la especie.

De acuerdo a nuestras observaciones el estado de deterioro en que se muestran las plantas y la escasez de juveniles es producto de los largos periodos de sequía. El sobre pastoreo no es responsable en el presente de la destrucción de juveniles por ser esta actividad muy escasa en la zona. Es posible que en el pasado su pudo haber tenido efecto, ya que senderos de pastoreo abundan en la zona. Pareciera que tampoco existe hoy en día colecta de plantas juveniles para la venta. La ausencia de juveniles ocurre tanto en poblaciones cercanas a poblados como en zonas de muy difícil acceso. Es muy probable que el bosque de *Browningia* antiguamente haya tenido mucha mayor densidad que la actual, producto de la explotación maderera. En el futuro podría verse afectada por el auge minero en la zona.

Usos: El fruto consumido con azúcar es medicina para la vesícula. También se utiliza como champú, dejando el pelo sedoso. Esta especie ha sido históricamente utilizada como leña y material de construcción. Su madera se ocupaba para vigas de techos, puertas y muebles.



Figura 6. *Browningia candelaris*.



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxas *Browningia candelaris*.

2. *Corryocactus* Britton & Rose 1920

En honor a T. A. Corry, ingeniero jefe del ferrocarril de Perú, quien colaboro con Britton y Rose, durante las expediciones en ese país. El género se distribuye en Perú, Bolivia y norte de Chile. Se caracteriza por presentar flor de color brillante y fruto con espinas caedizas. Actualmente comprende 12 especies, una de ellas presente en Chile.

2.1. *Corryocactus brevistylus* (K. Schumann) Britton & Rose 1920

El nombre de la especie se refiere a que la flor presenta un estilo corto.

Nombre común: rumba, kontumela en Chile, guacalla, sanky en Perú.

Planta robusta arbustiva de 1 a 3 m de alto ramificada desde la base. Ramas segmentadas de 8 a 15 cm de diámetro. 6 a 9 costillas. Areolas distanciadas ente 2 a 4 cm, 13 a 15 espinas no bien definidas, centrales de marginales de 1 a 3 cm y 2 a 4 espinas más largas de 5 a 24 cm. Flor lateral amarilla en forma de embudo de 8 a 11 cm de largo. Fruto acido de 7 a 10 cm de diámetro (Figura 7).

Distribución: Desde Arequipa en el sur de Perú hasta Mamiña en Tarapacá, norte de Chile. Según nuestros registros esta especie se extiende hasta el sur de la Quebrada Choja (21°05' S) al sur de Huatacondo, existiendo un tramo con ausencia de cactus que corresponden a los arenales altos de Pica (entre 20°15' S y 20°40' S).

Hábitat: Crece en la precordillera entre 2400 a 3500 m.

Estado de conservación: Vulnerable. Según nuestros antecedentes, esta especie es una de las más abundantes de la precordillera. Sin embargo, su aspecto general es bastante deplorable. En el límite altitudinal inferior de esta especie se encuentran pocos ejemplares, pequeños y en muy malas condiciones, encontrándose muchas de estas poblaciones muertas. Actualmente en ese nivel las poblaciones vivas son escasas y se encuentran preferentemente en laderas de exposición sur o fondo de grandes quebradas. El altitudes medias entre los 2700-2800 hemos registrado densidades entre 50 a 600 ejemplares/ha, pero en mal estado, es decir sobre 40% de mortandad. Por sobre los 2900 m aumenta notoriamente el número de plantas, la que son más grandes y se encuentran en mejores condiciones, siendo la especie dominante por sobre los 3000 m con densidades sobre los 100 ejemplares/ha. En el límite sur de distribución (Quebrada Choja y Huatacondo) se encuentran muy pocos ejemplares y de tamaño pequeño. En Perú algunas plantas se encuentran parasitadas por *Ligaria cuneifolia*, lo que nunca hemos detectado en Chile.

Usos: El fruto se come en ayuno en las mañanas con sal o azúcar. Se usa como medicina para afecciones hepáticas y diabetes, como regulador del colesterol y laxante, para tratar la alopecia, caspa y seborrea. En Perú, se emplea en jugos, mermeladas y también en un aperitivo llamado “colca sour”. Recientemente con el fruto han elaborado una bebida natural, el néctar Sanky’s, que tiene propiedades antioxidantes y contiene altas concentraciones de vitamina C. El tallo machacado se usa como analgésico y para controlar edemas y hematomas. La madera de los tallos secos se usa como combustible. También se planta como cerco vivo.



Figura 7. *Corryocactus brevistylus*.



Filograma basado en el método de mínima evolución usando como referencia secuencia combinada de código de barras de accesión de *Corryocactus brevistylus* (en amarillo) de nuestro estudio y la base de datos genómico de genebank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>).

3. *Haageocereus* Backberg 1934

3.1. *Haageocereus chilensis* F. Ritter ex D.R. Hunt 2005

Citado anteriormente como *Haageocereus fascicularis* (Meyen) F. Ritter.

Planta de tallos semi rastreros a erguidos, ramificada basalmente de 20 a 60 cm de alto y 0.2 a 2 m de diámetro. Tallo 0.5 a 1 m de largo, 4 a 9 cm de diámetro. 11 a 18 costillas. Espinas 1 a 3 centrales de 2 a 15 cm. 7 a 10 espinas marginales de 1 a 4 cm. Flor blanca de 7 a 8.5 cm, muy perfumada. Pericarpelo y tubo floral verde con pequeñas escamas y finos pelos. Fruto redondo o elongado, liso de 3 a 4 cm de diámetro (Figura 8).

Distribución: Norte de Chile. Citada desde Chapiquiña (18°22' S) en Arica hasta Mamiña en Tarapacá (Hoffmann & Wlatter, 2004). Según nuestros registros esta especie al igual que *Corrycactus brevistylus* se extiende hasta la Quebrada Choja (21°05' S) al sur de Huatacondo. Existe un tramo con ausencia de cactus que corresponden a los arenas de Altos de Pica (entre 20°15' S y 20°40' S). Probablemente se extienda aun más al sur de Choja pero es difícil de comprobar por no existir actualmente caminos habilitados. El registro mas nortino que tenemos de esta especie corresponde a Pampa Ossa (18°15' S) cercano al límite fronterizo. Lo más probable es que esta especie extienda su distribución al Perú.

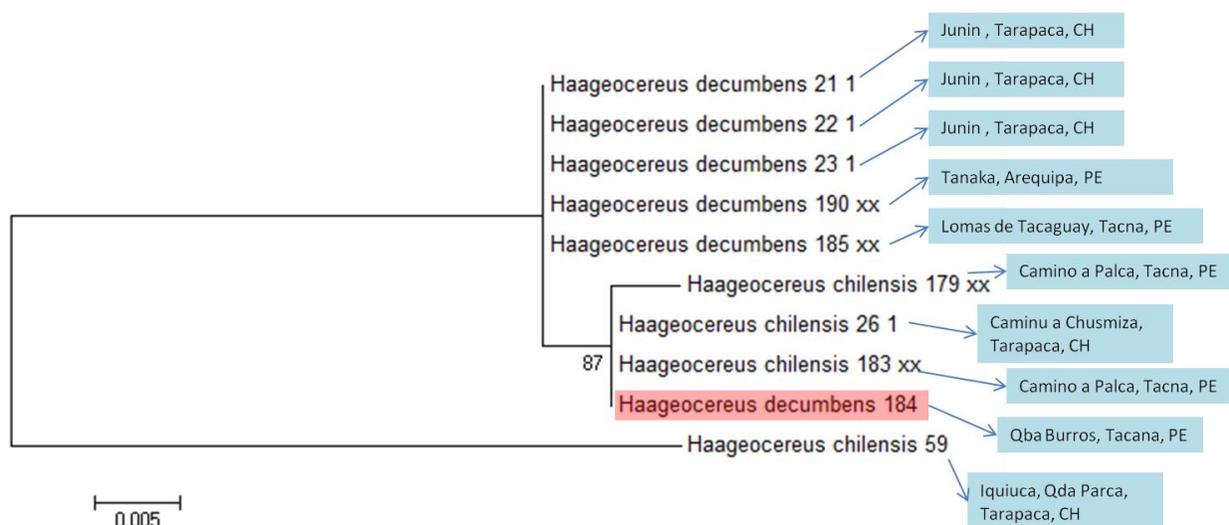
Habitat: Crece en la precordillera entre 2000 y 3000 m de altitud.

Estado de conservación: Vulnerable. Según nuestras observaciones se encuentran plantas muy estresadas y muchas poblaciones muertas en los niveles inferiores bajo los 2700 m. siendo más abundantes y con plantas en mejores condiciones por sobre los 2800 m alcanzando densidades de 1200 plantas/ha. Sobre estas altitudes es posible encontrar juveniles.

Usos: Fruto comestible de agradable sabor. En Chile no se comercializa. En Perú el fruto de *Haageocereus* se utiliza como champú. Se cree que protege contra la alopecia y la caspa, conservando el pelo sedoso. La planta también se utiliza como cerco vivo.



Figura 8. *Haageocereus chilensis*.



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxos del género *Haageocereus*.

4. *Oreocereus* (Berger) Riccobono 1909

Del griego "oros" montaña, "cereus" cactus. Género propio de los Andes. Se distribuye en el sur de Perú, norte de Chile, sur de Bolivia y norte de Argentina. Se caracteriza por ser formas arbustivas bajas, de tallos cilíndricos generalmente cubiertos de pelos blancos y tubo floral cilíndrico. Actualmente comprende 6 especies, dos de ellas presentes en Chile.

4.1. *Oreocereus hempelianus* UGürke) D.R. Hunt 1987

Oreocereus australis (Ritter) Hoffman citado para Chile, corresponde a un sinónimo de *Oreocereus hempelianus*. No concordamos con Zuloaga et al. (2008) que sigue considerándola como una especie diferente.

Planta globosa a elongada con la edad de 15 a 30 cm de alto, 8 a 15 cm de diámetro, solitarias o ramificadas basalmente, densamente cubierta por espinas. 12 a 21 costillas anchas. 2 a 4 espinas centrales (2 a 5 cm) a menudo curvas. 8 a 10 espinas radiales divergentes (1 a 3 cm). Flor apical roja zigomórfica de 5 a 7 cm de largo. Pericarpelo y tubo floral cubierto por pequeñas escamas y largos pelos en sus axilas. Fruto hueco de 1.5 a 3 cm de largo con poro basal dehiscente (Figura 9).

Distribución: Desde Arequipa en el sur de Perú hasta Mamiña en Tarapacá, norte de Chile. Según nuestras observaciones el límite sur de esta especie al igual que *Browningia candelaris* correspondería a la quebrada de Tambillo (20°15'S).

Hábitat: Crece en laderas de cerros con pendiente moderada entre 2500-3600 m.

Estado de conservación: Vulnerable. Según nuestras observaciones al igual que las otras especies precordilleranas existe un notable deterioro de las plantas hacia niveles altitudinales inferiores, encontrándose mayor abundancia y plantas en mejores condiciones por sobre 2800.



Figura 9. *Oreocereus hempelianus*.

4.2. *Oreocereus leucotrichus* (Philippi) Wagenknecht 1956

El nombre de la especie se refiere al color blanco de los pelos de las areolas.

Nombre común: chastudo, viejito.

Oreocereus variolor Backeberg citado para Chile, corresponde a un sinónimo de *Oreocereus leucotrichus*. No concordamos con Zuloaga et al. (2008) que sigue considerándola como especie diferente.

Esta especie presenta gran variabilidad morfológica, de acuerdo a la altitud y condiciones climáticas puntuales donde se encuentran las plantas. En niveles altitudinales superiores se encuentran plantas de tallos gruesos y muy peludos, características de *O. leucotrichus*. En niveles altitudinales más bajos se encuentran plantas de tallos más delgados, con menor número de costillas y más profundas, areolas con menos pelos, con mayor número de espinas y más gruesas y de flores más pequeñas, características de *O. varicolor*. En altitudes intermedias es posible encontrar ambas morfologías.

Planta arbustiva ramificada basalmente. Tallos columnares de 1 a 2 m de alto y 6 a 12 cm de diámetro. 10 a 18 costillas. Areolas con abundantes pelos blancos o café oscuro (5 a 10 cm). Espinas rectas amarillas a café naranjas. 1 a 4 espinas centrales (5 a 10 cm). 5 a 10 espinas marginales (1.5 cm). Flor roja cercana al ápice de 7 a 10 cm de largo. Fruto hueco verde amarillento cuando maduro de 4 a 6 cm de diámetro con poro basal dehiscente (Figuras 10 y 11).

Distribución: Desde Arequipa en Perú hasta Antofagasta en el norte de Chile. Según nuestras observaciones se encuentra ausente en el tramo de arenales de los altos de Pica (entre 20°15'S a 20°40'S).

Hábitat: Crece en la precordillera entre 3000 a 3800 m.

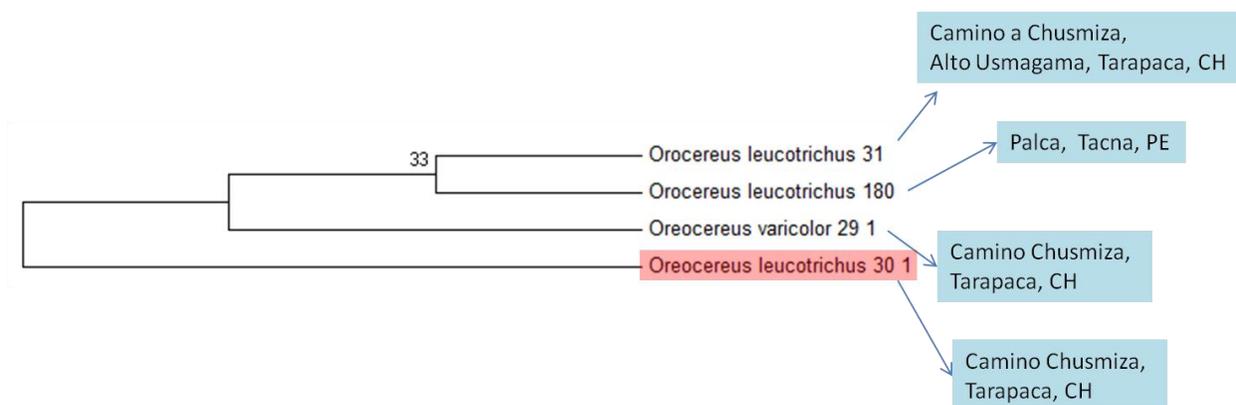
Estado de conservación: Citada como Sin Problemas de Conservación. Según nuestras observaciones debe catalogarse como Vulnerable ya que a pesar de su amplia distribución, las poblaciones con gran densidad de plantas son muy localizadas. La abundancia y el vigor de las plantas también varía con la altitud, encontrándose plantas más débiles y menos abundantes a menores altitudes.



Figura 10. *Oreocereus leucotrichus*.



Figura 11. *Oreocereus varicolor*.



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxos del género *Oreocereus*.

5. *Cumulopuntia* F. Ritter 1980

5.1. *Cumulopuntia boliviana* (Salm-Dyck) F. Ritter 1980

Se distribuye en tierras andinas del sur de Perú Bolivia, Chile y Argentina. Estas plantas forman cojines densos, presentan segmentos de largo variable, tuberculados apicalmente. Alrededor de 15 areolas en el tercio superior del segmento, sólo las superiores con espinas, fruto seco.

Esta especie aparece citada bajo el género *Maihueniopsis* en Zuloaga et al. (2008), no compartimos esta opinión. Actualmente se considera conformada por cuatro subespecies: *ssp boliviana* en Bolivia y Argentina; *ssp dactylifera* en Perú, Bolivia, Chile (Ollague) y Argentina; *ssp echinacea* en Perú y Chile y *ssp ignescens* en Perú, Bolivia y Chile.

5.1.1. *Cumulopuntia boliviana ssp echinacea* (F. Ritter) Hunt 2002

Del griego "echinos" erizo, haciendo referencia a que es una planta espinuda.

Nombre común: copana, quepo, puskaya

Cojines de 30 a 60 cm de diámetro, segmentos elongados a ovoides adelgazados hacia el extremo superior de 4 a 9 cm de largo. 1 a 4 espinas rectas (3 a 10 cm). Flor amarilla hasta 5 cm de largo. Tubo floral liso con algunas espinas en el borde. Pericarpelo espinudo en el borde. Fruto liso de 2.5 a 4 cm de largo, seco de pared carnosa con largas espinas en el borde.

Distribución: Desde Tacna, sur de Perú hasta Tarapacá, norte de Chile. Citada hasta Camiña (Hoffmann y Walter, 2004). Nosotros hemos registrado esta especie hasta Chuzmiza (19°40'S).

Hábitat: Crece en la precordillera entre 2900 a 3900 m.

Estado de conservación: Vulnerable.

III. ALTIPLANO (3700 a 4300 m)

En la zona alto andina se encuentran cinco especies: *Echinopsis atacamensis*, *Echinopsis ferox*, *Cumulopuntia boliviana*, *Tephrocactus nigrispinus* y *Tunilla soehrensii*. Este sector corresponde a la gran planicie alto andina entre los 3700 y 4300 m de altitud donde se yerguen volcanes que sobrepasan los 6000 m. Se caracteriza por sus fuertes diferencias de temperatura entre el día y la noche y precipitaciones de verano bastante localizadas. Salares y bofedales son propios de esta zona. Grandes extensiones de planicies y laderas de cerros se encuentran cubiertos por tolares y pajonales.

1. *Echinopsis* Zucarina 1837

Del griego "echinos" erizo, "opsis" apariencia, por ser plantas espinudas como el erizo. Se caracteriza por presentar flores grandes diurnas, laterales, en forma de embudo. En él se han incluido varios géneros abarcando más de 500 especies no bien diferenciadas. Se ha dividido en tres grupo: *Trichocereus*, *Echinopsis* (sensu stricto) y *Lobivia*. Actualmente se aceptan 64 especies, 13 como provisionalmente aceptadas y 37 subespecies. Cinco especies presentes en Chile, con tres subespecies aceptadas y dos especies provisionalmente aceptadas. En el extremo norte se encuentran dos especies.

1.1. *Echinopsis atacamensis* (Philippi) H. Friedrich & D. Rowley 1974

Nombre común: pasacana, cardón.

Esta especie citada bajo el género *Trichocereus* en Zuloaga et al. (2008). Se reconocen dos subespecies: *ssp atacamensis* y *ssp pasacana*. La primera se encuentra en Bolivia y Chile y se caracteriza por ser de tronco espinudo, rara ver ramificado. La segunda se encuentra en Argentina y se caracteriza por presentar un tronco más ramificado. Nosotros creemos que no existen evidencias suficientes para separar esta especie en dos subespecies.

Planta columnar arborescente de 6 a 8 m de alto y 30 a 60 cm de diámetro. Las plantas adultas producen ramas laterales adquiriendo la forma de candelabro. 20 a 35 costillas. Areolas grandes y redondas. 50 a 100 espinas desiguales de 13 a 20 cm de largo no diferenciadas en centrales o radiales. Flores laterales blancas o con tinte rosado de 10 a 15 cm de largo. Pericarpelo y tubo floral con escamas y pelos oscuros. Fruto de 4 o 5 cm de diámetro cubierto con pelos blancuzcos (Figura 12).

Distribución: Noreste de Chile (Tarapacá, Antofagasta), suroeste de Bolivia (Oruro, Potosí) y noreste de Argentina (Jujuy, Salta, Catamarca, Tucumán). Citada para Chile en Antofagasta entre 21°31' S y 23°41' S en Toconce, alrededores de San Pedro de Atacama, Cupo y Alto Rio Loa (Faundez & Girón, 2002). Recientemente registrada por nosotros en Tarapacá en los alrededores de Cariquima (19°25' S). Esta especie penetra en territorio chileno hasta 68°42' W.

Hábitat: Crece entre 3200 y 3500 m en Antofagasta (Pino, 2004) y entre 3600 y 4100 m en Tarapacá (Pinto & Moscoso, 2004). En el lado argentino las poblaciones alcanzan menores altitudes entre 2000 y 3500 m (Kiesling & Ferrari, 2005).

Estado de conservación: Citada como Vulnerable en Antofagasta (Hoffmann & Walter, 2004) por su explotación y escasa regeneración natural y como insuficientemente Conocida en Tarapacá (Belmonte et al, 1998). Según nuestros antecedentes, las poblaciones de Tarapacá deberían catalogarse como Vulnerables (B2a). Estas corresponden a las de mayor densidad en el país (97 a 280 individuos por hectárea) pero ocupan un área muy restringida. Aunque presentan una buena tasa de regeneración, existe un alto porcentaje de individuos talados, sobre todo en sectores aledaños a poblados. En estos sectores se encuentra una menor densidad, con un número de plantas, una mayor proporción de individuos adultos dañados y un menor porcentaje de nuevos reclutamientos. Ancianos lugareños cuentan que los bosques de pasacana han disminuido notoriamente hasta desaparecer en algunos

sectores. Es el caso de Ancovinto y Chijo, así como la drástica disminución de densidad en el cerro Jilimani cercano a Cariquima. En la actualidad preocupa la evidencia de talas recientes, lo que indica que la extracción continua hasta ahora, con fines comerciales.

Usos: Fruto comestible. Su madera fue intensamente utilizada en la construcción de viviendas e iglesias. Actualmente es utilizada en muebles y artesanías.



Figura 12. *Echinopsis atacamensis*.

1.2. *Echinopsis ferox* (Britton & Rose) Beckeberg 1934

El nombre de la especie se refiere a sus robustas espinas. Esta especie fue registrada Para Chile como *Lobivia ferox* por Pinto (2002) y aparece citada como *Lobivia longispina* Britton & Rose en Zuloaga et al. (2008).

Nombre común: sancayo, sancave.

Planta solitaria o formando grupo, globosa a cilíndrica de 10 a 35 cm de alto y 12 a 25 cm de diámetro. 2 a 4 espinas centrales curvadas hacia arriba (9 a 12 cm). 7 a 12 espinas radiales (4 a 6 cm). Flor lateral de color variable blanco, rosado amarillo o rojo de 7 a 11 cm de largo, diurna y sin perfume. Pericarpelo y tubo floral cubiertos de lana. Fruto globoso de 3 a 5 cm de diámetro de piel delgada, pulpa blanca y jugosa, se abre por una abertura lateral.

Distribución: Suroeste de Bolivia (Oruro, Potosí, Chuquisaca y Tarija), noreste de Chile (Tarapacá) y noroeste de Argentina (Jujuy, Salta).

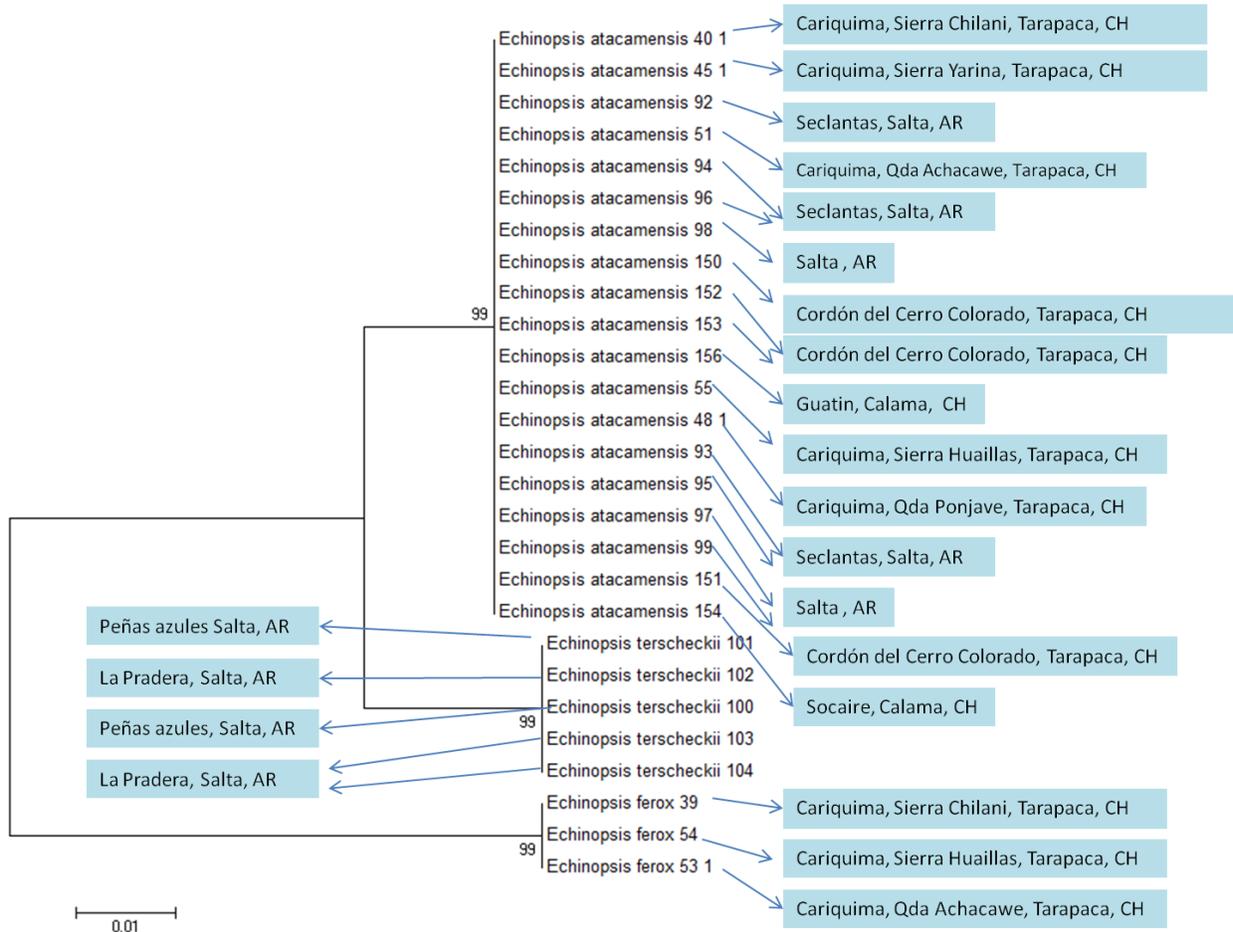
Hábitat: En Chile crece en laderas y planicies entre 3700 y 4000 m.

Estado de conservación: Citada como Rara por Hoffmann & Walter (2004). Según nuestros antecedentes debe ser catalogada como Vulnerable (B2a,b(iv)) para Chile, por ocupar un área restringida. Las poblaciones estudiadas presentan un 30% de mortandad. Esta especie se encuentra amenazada por su tamaño que la hace fácil de extraer y por el consumo de frutos que afecta la reproducción natural.

Usos: Fruto comestible de agradable sabor.

1.3. x *Orenopsis*

Híbrido natural entre *Orocereus* y *Echinopsis*, citado para Bolivia. Los híbridos naturales intergenéricos aunque comunes en cactáceas son raros en la naturaleza, ya que forman poblaciones muy pequeñas o muchas veces se halla sólo un ejemplar como en este caso. Este hallazgo constituye el primer reporte de un notogénero para Chile entre *Orocereus leucotrichus* y *Echinopsis atacamensis*.



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxas del género *Echinopsis*.

2. *Cumulopuntia* F. Ritter 1980

2.1. *Cumulopuntia boliviana ssp ignescens* (Vaupel) Hunt 2002

Del latín "ignis" fuego, refiriéndose al color encendido de la flor.

Nombre común: puscallo, guaripiskayu (espinas amarillas), guanacopiscayu (espinas blancas).

Cojines densos semiesféricos hasta 40 cm de alto. Segmentos cilíndricos de 3 a 6 cm de largo. 6 a 20 espinas aciculares, erectas, en grupos apretados, algunas firmes otras más delgadas (3 a 8 cm). Flor lateral roja, naranja o amarilla de 3 a 5 cm de largo. Tubo floral liso con areolas en el borde superior. Fruto cilíndrico seco de hasta 6 cm de largo con muchas espinas largas en el borde (Figuras 13 y 14).

Distribución: Arequipa, Puno, Tacna en el sur de Perú. La Paz en el oeste de Bolivia y norte de Chile.

Hábitat: Crece principalmente en el sector alto andino, entre 3700 y 4500 m en planicies y laderas en el pajonal o en el tolar. También se le encuentra en pre cordillera bajando hasta los 3500 m donde forma acúmulos pequeños.

Estado de conservación: Vulnerable. Es una especie que ocupa un amplio rango de distribución y existen algunos sectores con alta densidad de plantas.

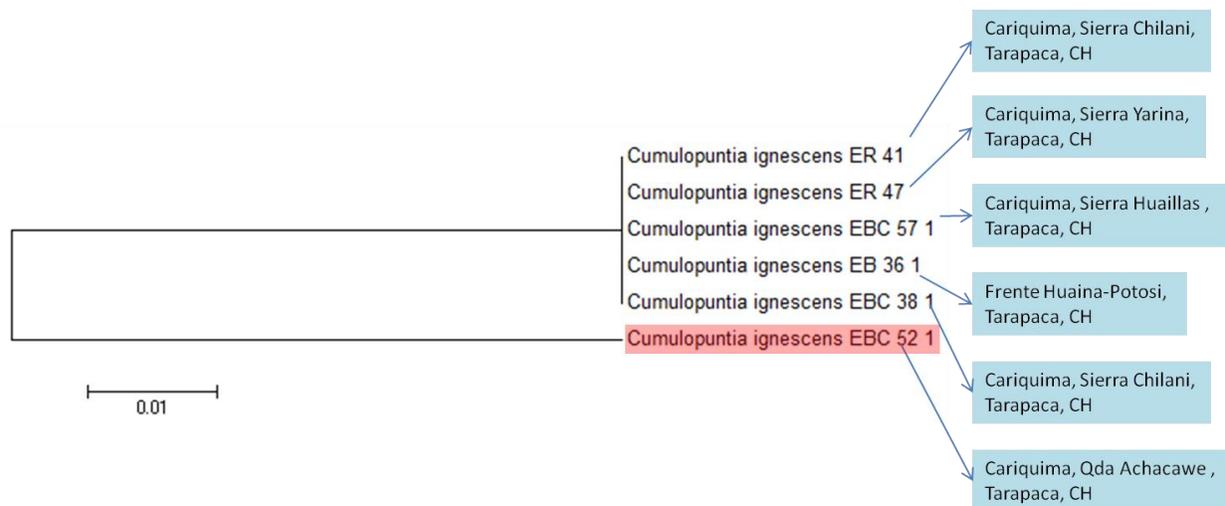
Usos: El fruto sirve de alimento a varias especies andinas entre ellos vizcachas, suris y auquénidos.



Figura 13. *Cumulopuntia ignescens* espinas rojas.



Figura 14. *Cumulopuntia ignescens* espinas blancas caídas.



Filograma basado en el método de máxima verosimilitud para diferentes taxos de *Cumulopuntia ignescens*. ER: espinas rojas, EBC: espinas blancas caídas, EB: espinas blancas.

3. *Tephrocactus* Lemaire 1868

Del griego "tephro" gris ceniciento, refiriéndose al color de la planta. Se distribuye en Chile, Bolivia y Argentina. Se caracteriza por ser plantas que forman cojines pequeños con areolas inmersas, frutos secos y semillas comprimidas lateralmente. Varias especies de este género actualmente han sido incluidas en otros géneros como *Austrocylindropuntia*, *Cumulopuntia*, *Maihueniopsis* o *Tunilla*. Actualmente comprende 7 especies, una de ellas presente en Chile.

3.1. *Tephrocactus nigrispinus* (K. Shumann) Backeberg 1936

El nombre de la especie se refiere al color oscuro de las espinas.

Esta especie fue registrada para Chile por Pinto (2003) como *Maihueniopsis nigrispina* (Shumann) Kiesling; en Zuloaga et al (2008) se mantiene esta nomenclatura. Según The New Cactus Lexicon por la apariencia y los frutos de esta planta pareciera estar más relacionada con el género *Tunilla*.

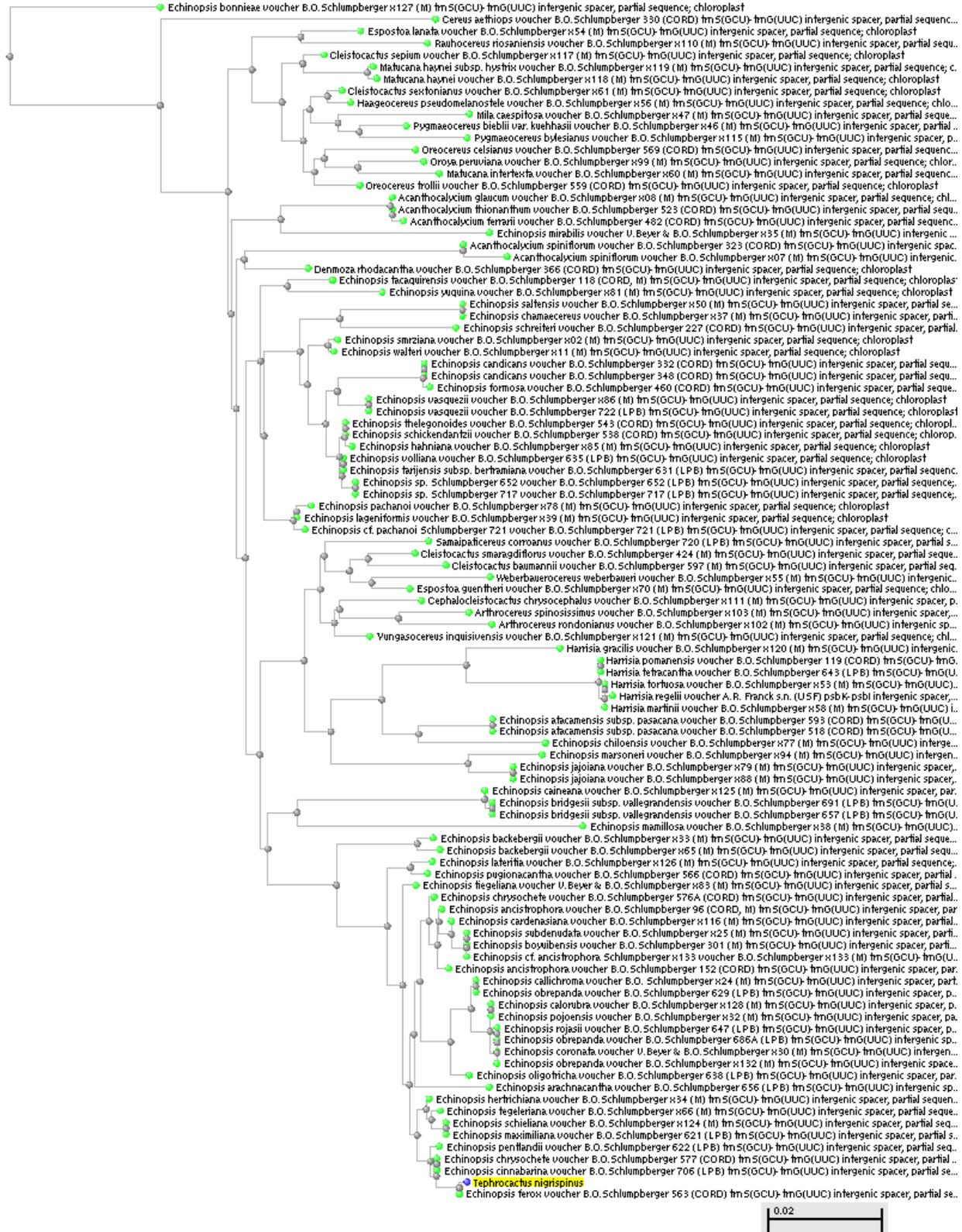
Cojines pequeños de 2 a 6 cm de alto y 12 cm de diámetro. Segmentos cónicos, globosos a elipsoidales de 1 a 3 cm de largo. Hasta 26 areolas hundidas con gloquideos. Espinas solo en las areolas superiores, 2 a 9 espinas purpura oscuro creciendo en todas direcciones (2 a 3 cm). Flor roja de 1.5 a 2.5 cm de largo. Pericarpelo liso con algunas escamas con la en las axilas. Fruto de 1 cm de diámetro, globoso, liso, rojo-purpura y jugoso cuando maduro.

Distribucion: Tarapacá en Chile, Potosí-Chuquisaca en Bolivia y Jujuy-Salta en argentina.

Hábitat: Crece en sierras alto andinas entre 3700 y 4000 m.

Estado de conservación: Citada como Rara (Hoffmann & Walter, 2004). Según nuestras observaciones debería catalogarse como En Peligro para Chile. Es una planta muy escasa y de distribución restringida en territorio chileno, aunque abundante en el lado boliviano.

INFORME PROYECTO CACTACEAS / 044-2010



Filograma basado en el método de mínima evolución usando como referencia secuencia combinada de código de barras de accesoión de *Tephrocactus nigrispinus* (en amarillo) de nuestro estudio y la base de datos genómico de genebank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>).

4. *Tunilla* Hunt & Iliff 2000

Se refiere a una tuna pequeña. Tuna es el nombre común de muchas opuntioideas. Las plantas de segmentos planos se agrupaban en el género *Platyopuntia*. Recientemente se creó el género *Tunilla* que incluye las plantas de Sudamérica referidas como airampu. Se distribuye en el Sur de Perú, Bolivia, Chile y noroeste argentino. Son cojines sueltos rastreros de segmentos comprimidos, con frutos de paredes finas que se abren por una hendidura lateral y semillas comprimidas lateralmente. Actualmente comprende dos especies, una de ellas presente en Chile y tres especies provisoriamente aceptadas.

4.1. *Tunilla soehrensii* (Britton & Rose) Hunt & Iliff 2000

En honor a Johannes Soehrens botánico alemán director del Jardín Botánico de la Quinta Normal de Santiago de Chile en 1888.

Tunilla chilensis (Ritter) Hunt & Iliff citada para Chile corresponde a un sinónimo de *Tunilla soehrensii*. No concordamos con Zuloaga et al (2008) que sigue considerándola como una especie diferente.

Nombre común: ayrampo, kiuta

Planta cespitosa de 10 a 20 cm de alto y 30 a 60 cm de diámetro. Segmentos del tallo generalmente aplanados de 4 a 8 cm de largo. 40 a 60 areolas por segmento. 2 a 12 espinas aciculares, desiguales (hasta 7 cm). Flor amarilla hasta 5.5 cm de largo. Tubo floral con escamas angostas, gloquidios y/o espinas. Fruto de 1.5 a 2.5 cm de largo, rojo purpureo, sin areolas cerca de la base.

Distribución: Puno, Tacna en el sur de Perú, La Paz, Oruro en el oeste de Bolivia, Parinacota e Iquique en el norte de Chile y Jujuy, Salta y Tucumán en el noroeste de Argentina.

Hábitat: Crece en el sector alto andino, entre 3700 y 4200 m en el tolar. Algunos individuos aislados y más pequeños se encuentran en la precordillera bajando hasta los 3500 m.

Estado de conservación: Vulnerable. Las plantas que crecen a menores altitudes son pequeñas y se encuentran en estado deplorable. El uso comercial de sus frutos podría afectar la repoblación natural de la especie.

Usos: Las semillas se utilizan como colorante rojo para refrescos, alimentos y para teñir lanas. En medicina se usa para las afecciones cardíacas, renales, úlceras, para bajar la fiebre, las aftas y como analgésico estomacal. En Perú se utiliza como cerco vivo sobre las pircas.

IV. REFERENCIAS

- Anderson, E.F., 2001. The Cactus Family. Timber Press, Protland, Oregon, 776 pp.
- Belmonte, E., L. Faúndez, J. Flores, A. Flores, A. Hoffmann, M. Muñoz & S. Tellier, 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. Boletín Museo Nacional de Historia Natural 47:69-89.
- Britton, N.L., & J.L. Rose, 1920. The Cactaceae (4 vol). Carnegie Institution of Washington, Publ. N° 248. New York.
- Charles, G., 2000. *Oreocereus tacnaensis* Ritter, a natural hybrid? Cactus and Succulent Journal (US), 72(5):243-246.
- Faúndez, L. & Girón. 2002. Sinopsis de *Echinopsis atacamensis* (Phil.) Fried et Rowl (Cardón, K'avul) en Chile. Revista del Círculo de Coleccionistas de Cactus y Crasas de la República de Argentina 1(3):72-77.
- Ferryman, R., 2003. Eriosyce. Cact. Syst. Init. 16:88-11.
- Hoffmann, A., & H. Walter, 2004. Cactaceas en la Flora Silvestre de Chile. Segunda Edicion revisada y aumentada con nuevas ilustraciones. Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile, 307 pp.
- Hunt, D., N. Taylor, G. Charles, 2006. The new Cactus Lexicon, Text, 373 pp. Atlas, 526. Ed. International Cactaceae Sytematic Group, Remous Ltda, Milborne Port, England.
- Kattermann, F., 1994. Eriosyce (Cactaceae) The genus revised and amplified. Succulent Plant Research 1:1-176.
- Kiesling, R. & O. Ferrari, 2005. 100 Cactus Argentinos. Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina, 128 pp.
- Pinto, R., 2002. *Lobivia ferox* Britton et Rose (Cactaceae) nuevo registro para la Flora Chilena. Gayana Botánica 59(2):65-72.
- Pinto, R., 2003. *Maihueniopsis nigripina* (K. Shuma) R. Kiesling (Cactaceae: Opuntioideae) nuevo registro para la Flora Chilena. Chloris Chilensis. Año 6, N°1.
- Pinto, R. & D. Moscoso, 2004. Estudio poblacional de *Echinopsis atacamensis* (Cactaceae) en la región de Tarapacá, norte de Chile. Chloris Chilensis, Año 7, N°2.
- Pinto, R., 2005. A new species of Eriosyce from the northernmost coats of Chile. Bradleya 23:1-6.
- Pinto, R., & A. Kirberg, 2009. Cactus del Extremo Norte de Chile. 246 pp.
- Ritter, F., 1980. Kakteen in Südamerika Die Chilensischen Kakteen. Band 3:857-1238. Friedrich Ritter, Selbstverlag, Sapangereberg.
- Zuloaga, F., O. Morrone, & M Belgrado, 2008. Catalogo de las Plantas Casculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Ed. Monographs in Systematic Botani from Missouri Botanical garden. Volumen I, II y III, 3486 pp.