



Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación



CONTENIDOS

[Editorial](#)

[Faúndez, L. B. Larraín & G. Girón](#). Redescubrimiento de *Menodora linoides* Phil., una especie considerada como “extinta”, en la precordillera de las cuencas de Petorca-Choapa (Regiones de Coquimbo y Valparaíso), Chile.

[García, N. & F. Luebert](#). Hallazgo de *Malesherbia tocopillana* Ricardi (Malesherbiaceae) en su localidad tipo.

[Gómez-Silva, B & J. Rojas-Pallero](#). Jardín Botánico del Desierto (JBD): una herramienta de extensión e investigación sobre los recursos naturales renovables del desierto de Atacama.

[Macaya, J. & A. Fonck](#). Francisco Adolfo Fonck Foveaux (1830-1912) y su importancia en la botánica chilena del siglo XIX y XX.

[Muñoz Pizarro, C](#). El desierto florido.

[Navarro, G. & S. Rivas-Martínez](#). Datos sobre la fitosociología del norte de Chile: la vegetación en un transecto desde San Pedro de Atacama al volcán Licancabur (Región de Antofagasta).

[Pardo, O](#). El agave americana (*Agave americana* L.): uso alimentario en el Perú.

[Tapia, D](#). Comunidades vegetales de la quebrada de la Plata, Región Metropolitana (Chile).

[Teillier, S](#). Contribución al conocimiento de las vegas de la cuenca del río de Las Taguas, departamento Iglesias, San Juan, Argentina.

Nota breve

R.A. Tortosa: Las XXX Jornadas Argentinas de Botánica.

[¿Cómo enviarnos su artículo?](#)

Comité Editor:	Miguel Dillon
	Luis Faúndez
	Rodolfo Gajardo
	Jorge Macaya
	Carlos Ramírez
	Sebastián Teillier

Año 8. N° 2.

Fecha de Publicación: Diciembre-2005.

ISSN 0717-4632 (Se autoriza la reproducción parcial o total de los artículos, citando la fuente).

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

Editorial

Convocar es el verbo exacto para definir el objetivo de esta publicación. En efecto, la idea central de esta cyber-revista es convocar a los botánicos a participar en estas páginas electrónicas cuyo fin es difundir el conocimiento de la flora y la vegetación de Chile y los países vecinos.

Convocamos a participar en Chloris Chilensis -Revista chilena de flora y vegetación- a todos los botánicos: a los botánicos-biólogos, a los botánicos-profesores, a los botánicos-agrónomos, a los botánicos-forestales, a los botánicos-paisajistas; en fin, a todos quienes tengan algo que publicar de interés para el resto de sus colegas de esta "larga y angosta faja de tierra". Convocamos, además, a nuestros amigos de países vecinos a publicar sus trabajos con nosotros, en la idea de ir trasformando a Chloris Chilensis en Chloris Austro-americana.

Esta convocatoria la dirigimos tanto a los botánicos consagrados como a los jóvenes. Respecto de ellos, queremos que encuentren aquí un medio permanente de difusión de sus seminarios, tesis y proyectos relacionados con la botánica de las plantas vasculares y los musgos.

Queremos construir una revista en la que encuentren espacio los artículos sesudos y las pequeñas notas taxonómicas; los hallazgos de flora, nacionales y regionales; las fenologías de las especies nativas; y los estudios de vegetación que se realizan a partir de las diversas ópticas que conforman el ámbito de la ecología de las plantas. Queremos abrir espacios también para el conocimiento de la historia de la botánica en Chile. Finalmente queremos servir de punto de encuentro para opiniones y noticias generadas desde todos los centros donde se esté aportando a la "Ciencia Amable"-Linneo *dixit*.

Cerramos el 2005, con este número **Año 8 N° 2**. Les presentamos una serie de artículos relacionados con la botánica; diversos e interesantes. Dos de ellos están destinados a dar a conocer interesantes hallazgos para la flora de Chile, *Menodora linoides*, una especie que se creía extinta y un estudio en la localidad del tipo de *Malesherbia tocopillana*, un endemismo estricto de esa zona. Tres trabajos son sobre vegetación, uno sobre la altoandina de la puna de Antofagasta, uno sobre la de la cuenca de Santiago de Chile y finalmente, el tercero sobre los

humedales o vegas andinas de San Juan, Argentina. Un sorprendente trabajo sobre el uso del agave en la sierra del Perú va en la línea de la etnobotánica. Además una biografía de Francisco Fonck, botánico alemán, afincado en el sur de Chile, colaborador de R.A. Philippi. El artículo "clásico" corresponde a un trabajo de difusión de Carlos Muñoz Pizarro sobre el "desierto florido" del norte de Chile. Finalmente damos a conocer un proyecto de jardín botánico que se lleva a cabo en el desierto de Antofagasta.

Esperamos que los artículos les sean de utilidad y una vez más les agradecemos a los autores por habérselos confiado.

Reiteramos nuestros agradecimientos a los miles de visitantes que seguimos teniendo.

Los invitamos a participar en nuestro próximo número. Para ello sólo tienen que seguir las instrucciones que se encuentran en el link para los autores.

¡Esperamos vuestra colaboración!

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

REDESCUBRIMIENTO DE *MENODORA LINOIDES* PHIL. (OLEACEAE), UNA ESPECIE CONSIDERADA COMO “EXTINTA”, EN LA PRECORDILLERA DE PETORCA-CHOAPA (REGIONES DE COQUIMBO Y VALPARAÍSO), CHILE

REDISCOVERY OF MENODORA LINOIDES PHIL (OLEACEAE), AN EXTINCT SPECIES, IN PETORCA-CHOAPA PRE-ANDES OF CHILE. REGIONES DE COQUIMBO AND VALPARAÍSO

Luis Faúndez *, Bárbara Larraín** & Gustavo Girón**

*. Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.

** . Jaime Illanes y Asociados Consultores S.A. La Concepción 266, Providencia, Santiago, Chile

E-mail:L. Faúndez: lfaundez@uchile.cl; B. Larraín: barbara.larrain@gmail.com

G. Girón: g_giron@jaimeillanes.cl

RESUMEN

El único registro de la familia Oleaceae en la flora silvestre de Chile corresponde a *Menodora linoides* Phil., la que había sido colectada sólo una vez en su localidad tipo ubicada entre las localidades de Chincolco y Cuncumén, regiones de Coquimbo y Valparaíso respectivamente, en el año 1863. Debido a que no existían colecciones posteriores esta especie se la declaró como “extinta” en el Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo, y fue clasificada como “rara” en el libro rojo de la flora arbórea y arbustiva de Chile continental. Sin embargo, en el mes de noviembre del año 2004 fue redescubierta, en la que probablemente sea su localidad tipo, razón por la que el estado de conservación de la especie ya no corresponde a la categoría de “extinta” para la para la Región de Coquimbo. Se propone entonces que la especie, sea reclasificada como “insuficientemente conocida”, considerando que no existe información suficiente como para poder establecer su estado de conservación.

Palabras clave: *Menodora linoides*, Oleaceae, flora amenazada, flora de Chile

INTRODUCCIÓN

En Chile, la familia *Oleaceae* cuenta con sólo un registro en la flora silvestre, que corresponde al género *Menodora* con una especie, *M. linooides* Phil., la que hasta la fecha ha sido colectada sólo en una oportunidad, en la localidad tipo, por Landbeck en 1863 (Muñoz, 1960; 1973). Esta colección, que sirvió de base para su descripción (Philippi, 1863), es el material tipo y la localidad citada corresponde a "...entre Chincolco y Cuncumen" (SGO 53888 y 38535), la que hoy en día se sitúa entre las actuales regiones de Coquimbo, provincia del Choapa y Valparaíso, provincia de Petorca.

Esta aparente rareza, debida a la falta de colecciones posteriores, llevó a que la especie haya sido incluida en el listado nacional de especies con problemas de conservación (Benoit, 1989), clasificándose como especie "rara", estableciéndose como zona de distribución la Región de Valparaíso. Posteriormente, Squeo *et al.* (2001) la señalan como un endemismo exclusivo de la Región de Coquimbo, en la provincia del Choapa, comuna de Salamanca, clasificándola además como "extinta" al no existir más elementos que la colección original, sin indicar si esta especie fue o no buscada en su área de distribución original, condición necesaria para asignarle tal categoría.

Recientemente, en el marco de las campañas y colecciones efectuadas en los trabajos de caracterización y línea de base relacionados con la evaluación ambiental de un proyecto de transmisión eléctrica (MLP, 2004), en el área topotípica, se determinó la presencia de materiales asignables a *Menodora linooides*. La especie permaneció sin volver a ser vista por un período de casi 150 años, lo que puede significar que corresponde a una entidad muy escasa, además de presentar una distribución muy localizada o bien que el área no volvió a ser visitada por colectores especializados.

Con el propósito de establecer el estado actual de la especie, se visitó el área detectada, efectuándose una evaluación preliminar de la población existente, antecedentes que se presentan a continuación.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

A continuación se entrega la descripción morfológica de la especie, complementando aquella efectuada por Muñoz (1973):

Caméfito sub-arbustivo de 10 a 40 cm de altura, verde oscuro brillante, ramificada desde la base, con forma subglobosa y ramas abiertas, no ascendentes (Fotografías 1-A, 1-B). Hojas oblongo-lineares de 10 x 0,1 - 2 mm, en la base de las ramas a casi orbiculares de 0.4 mm de largo en la porción terminal de las ramas floríferas, de ápice obtuso y margen entero, opuesto-decusadas, sin estípulas, con el nervio medio prominente en el envés. Flores solitarias, en el ápice de las ramas poco vigorosas o en cimas dicasiales en brotes vigorosos; hermafroditas, con cáliz turbinado de tubo corto y 5 lóbulos lineares, generalmente más largos que el tubo calicinal;

corola infundibuliforme con limbo amplio 5-lobulado, de 12 - 15 mm de longitud y tubo estrecho de 5 - 7 mm de longitud; androceo con dos estambres fijos a la parte inferior del tubo corolino, anteras lineares de 3.5 – 5 x 8 mm, dorsifijas, filamento glabro, del doble del largo de la antera; gineceo súpero con ovario bilocular, estilo delgado, estigma subgloboso, capitado (Fotografías 2-A y 2 B). Fruto una cápsula membranosa, indehiscente y circuncisa.

Ejemplares de las colecciones efectuadas serán depositados en el Herbario de la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural (SGO) y en el Herbario de la Escuela de Ciencias Agronómicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile (aguch-sigla no oficial, herbario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Chile).

Fotografía 1-A. Redescubrimiento de *Menodora linoidea* Phil. (Oleaceae): Hábito de la especie. Cuenca superior de la quebrada La Olla, comuna de Salamanca, Región de Coquimbo. Chile, Diciembre 2004.



Fotografía-1-B. Redescubrimiento de *Menodora linoidea* Phil. (Oleaceae): Hábito de la especie. Cuenca superior de la quebrada La Olla, comuna de Salamanca, Región de Coquimbo. Chile, Diciembre 2004.



**Fotografía 2-A. Redescubrimiento de *Menodora linoidea* Phil. (Oleaceae).
Aspecto de la planta florida.**



Fotografía 2-B. Redescubrimiento de *Menodora linoidea* Phil. (Oleaceae):

Detalle de una flor.



ESTADO ACTUAL DE LA POBLACIÓN DE *MENODORA LINOIDES*

La población de *Menodora linoidea*, objeto del estudio, es probablemente la población-tipo de esta entidad, ya que se encuentra en la ruta entre las localidades de Cuncumen y Chincolco. La zona está ubicada alrededor de los 32° 03' Lat. Sur y 70°49' Long. Oeste, en el cuadrante constituido por los km 329-330 UTM Oeste y 6452,7-6456 UTM Norte, entre los 1.650 y 1.800 metros de altitud. El área está distribuida en las cabeceras de las cuencas de los esteros Pedernal, en la Región de Valparaíso, y la del estero Camisa, puntualmente en el sector denominado Rincón Los Azules y la quebrada La Olla, en la provincia del Choapa, en la Región de Coquimbo (Foto 3).

Los grupos detectados forman parches discretos, entre ambas cuencas, las que drenan en sentido contrario. Cada grupo crece en áreas despejadas de vegetación arbórea o arbustiva alta, con una alta densidad (4-5 individuos/m²) y un cubrimiento cercano al 50 %. Estos grupos son prácticamente monoespecíficos, se asocian con arbustos tales como *Haplopappus bezanillanus* y *Trevoa quinquinervia*, y se encuentran casi exclusivamente en los bordes de ellos. Respecto a especies herbáceas, estas son variadas, siendo las más frecuentes *Chaetanthera moenchioides* y *Vulpia myuros*.

Respecto al estado de los ejemplares, éstos se aprecian ramoneados por ganado doméstico, sin que se observe un deterioro en su vigor o estado sanitario y no se detectaron individuos muertos o deteriorados. En el momento de la visita (noviembre - diciembre, 2004) se encontraban en floración avanzada e inicios de fructificación, observándose una marcada actividad fototáctica, abriéndose las flores en la mañana temprano y comenzando a cerrarse a media tarde.

La flora del área de distribución de los grupos de *M. linooides* está formada por 79 especies pertenecientes a 70 géneros y 37 familias. Las Asteráceas son las que tienen la mayor riqueza, con 13 especies (16%), seguidas por las Poáceas (6) y las Fabáceas (5).

La Tabla 1 muestra el catálogo de la flora registrada en el área de distribución de los grupos de *M. linooides* durante los meses de noviembre y diciembre de 2004.

Tabla 1. Catálogo florístico de las cabeceras de las cuencas de Pedernales, Región de Valparaíso y de Camisas, Región de Coquimbo. Noviembre – Diciembre 2004.

Autoct; autóctonas; Exot.: exóticas.

DIVISIÓN

Clase

FAMILIA

Especie Autor	Nombre vernacular	Origen
---------------	-------------------	--------

POLYPODIOPHYTA (=Pteridophyta)

Polypodiopsida

ADIANTACEAE

<i>Cheilanthes glauca</i> (Cav.) Mett.	Doradilla	AUTÓC.
<i>Cheilanthes hypoleuca</i> (Kunze) Mett.	Doradilla	AUTÓC.
<i>Cheilanthes mollis</i> (Kunze) K. Presl	Doradilla	AUTÓC.

MAGNOLIOPHYTA (=Angiospermae)

Magnoliopsida (=Dicotyledonae)

Anacardiaceae

<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr.	Huingán	AUTÓC.
---------------------------------------	---------	--------

Apiaceae

<i>Sanicula graveolens</i> Poepp. ex DC.	Cilantro del campo	AUTÓC.
--	--------------------	--------

Asteraceae

<i>Agoseris chilensis</i> (Less.) Greene	----	AUTÓC.
<i>Baccharis linearis</i> (R. et P.) Pers.	Romerillo	AUTÓC.
<i>Chaetanthera moenchioides</i> Less.	Chinita	AUTÓC.
<i>Gamochoaeta</i> sp.	Hierba de la perdiz	AUTÓC.
<i>Gutierrezia resinosa</i> (H. et A.) Blake	Hierba del clavo ¹ [1]	AUTÓC.
<i>Haplopappus bezanillanus</i> (Remy) Reiche	Crespilla	AUTÓC.
<i>Haplopappus uncinatus</i> Phil.	Crespilla	AUTÓC.
<i>Hypochaeris</i> sp.	Hierba del chanco	AUTÓC.
<i>Leucheria</i> sp.	----	AUTÓC.
<i>Madia chilensis</i> (Nutt.) Reiche	Melosa	AUTÓC.
<i>Proustia cuneifolia</i> D. Don	Huañil	AUTÓC.
<i>Senecio</i> sp.	----	AUTÓC.

¹ Dato local, en general recibe el nombre de "Pichanilla".

DIVISIÓN

Clase

FAMILIA

Especie Autor	Nombre vernacular	Origen
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Solidago	AUTÓC.

Berberidaceae

<i>Berberis chilensis</i> Gill. ex Hook.	Michay	AUTÓC.
--	--------	--------

Boraginaceae

<i>Cryptantha linearis</i> (Colla) Greene	Ortigailla	AUTÓC.
<i>Pectocarya linearis</i> (R. et P.) DC.	Dichilla	AUTÓC.
<i>Plagiobothrys tinctorius</i> (R. et P.) A. Gray	----	AUTÓC.

Brassicaceae

<i>Descurainia</i> aff. <i>erodiifolia</i> (Phil.) Reiche	----	AUTÓC.
---	------	--------

Cactaceae

<i>Eriogyne sandillon</i> (Remy) Phil.	Sandillón	AUTÓC.
<i>Pyrrhocactus curvispinus</i> (Bertero ex Colla) A. Berger	Quisquito	AUTÓC.

Caryophyllaceae

<i>Cerastium arvense</i> L.	----	EXÓT.
-----------------------------	------	-------

Fabaceae

<i>Adesmia microphylla</i> H. et A.	Varilla	AUTÓC.
<i>Adesmia tenella</i> H. et A.	Arvejilla	AUTÓC.
<i>Lathyrus subandinus</i> Phil.	----	AUTÓC.
<i>Lotus subpinnatus</i> Lag.	Arvejilla	AUTÓC.
<i>Trifolium</i> sp.	Trébol	EXÓT.

Geraniaceae

<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit. ex Aiton	Alfilerillo	EXÓT.
<i>Geranium</i> sp.	Geranio	AUTÓC.

Hydrophyllaceae

<i>Phacelia cumingii</i> (Benth.) A. Gray	Té de burro	AUTÓC.
---	-------------	--------

Lamiaceae

<i>Stachys grandidentata</i> Lindl.	Hierba santa	AUTÓC.
-------------------------------------	--------------	--------

Oleaceae

<i>Menodora linoidea</i> Phil.	Linacillo	AUTÓC.
--------------------------------	-----------	--------

Onagraceae

<i>Camissonia dentata</i> (Cav.) Reiche	----	AUTÓC.
<i>Clarkia tenella</i> (Cav.) Lewis et Lewis	Huasita	AUTÓC.

Oxalidaceae

<i>Oxalis mallobolva</i> Cav.	Flor de mayo	AUTÓC.
<i>Oxalis micrantha</i> Beert. ex Savi	Cuye	AUTÓC.

Polemoniaceae

<i>Gilia valdiviensis</i> Griseb.	----	AUTÓC.
-----------------------------------	------	--------

Portulacaceae

<i>Calandrinia compressa</i> Schrad. ex DC.	Pata de guanaco	AUTÓC.
---	-----------------	--------

Rhamnaceae

<i>Colletia hystrix</i> Clos	Crucero	AUTÓC.
<i>Trevoa quinquinervia</i> Gillies et Hook.	Talhuén	AUTÓC.

DIVISIÓN

Clase

FAMILIA

<i>Especie Autor</i>	Nombre vernacular	Origen
Rosaceae		
<i>Quillaja saponaria</i> Mol.	Quillay	AUTÓC.
<i>Tetraglochin alatum</i> (Gill. ex H. et A.) O.K.	Horizonte	AUTÓC.
Rubiaceae		
<i>Galium aparine</i> L.	Lengua de gato	EXÓT.
Santalaceae		
<i>Quinchamalium</i> sp.	Quinchamalí	AUTÓC.
Sapindaceae		
<i>Guindilia trinervis</i> Gill. ex H. et A.	Guindilla	AUTÓC.
Saxifragaceae		
<i>Escallonia myrtoidea</i> Bert. ex DC.	Lun	AUTÓC.
Scrophulariaceae		
<i>Calceolaria arachnoidea</i> Graham	Topa topa	AUTÓC.
<i>Calceolaria corymbosa</i> R. et P.	Capachito	AUTÓC.
<i>Calceolaria</i> sp..	Capachito	AUTÓC.
Solanaceae		
<i>Fabiana imbricata</i> R. et P.	Pichi romero	AUTÓC.
<i>Nicotiana acuminata</i> (Graham) Hook.	Tabaco del campo	AUTÓC.
<i>Solanum ligustrinum</i> Lodd.	Tomatillo	AUTÓC.
Tropaeolaceae		
<i>Tropaeolum leptophyllum</i> G. Don	Soldadito	AUTÓC.
Valerianaceae		
<i>Valeriana</i> sp.	----	AUTÓC.
Verbenaceae		
<i>Glandularia sulphurea</i> (D. Don) Schnack et Covas	----	AUTÓC.
Violaceae		
<i>Viola pusilla</i> Poepp.	Violeta	AUTÓC.
Vivianiaceae		
<i>Viviania crenata</i> (Hook.) G. Don	Oreganillo	AUTÓC.

MAGNOLIOPHYTA (=Angiospermae)

Liliopsida (=Monocotyledonae)

Amaryllidaceae

<i>Alstroemeria</i> sp.	Mariposa del campo	AUTÓC.
<i>Rhodophiala</i> sp.	Añañuca	AUTÓC.

Dioscoreaceae

<i>Dioscorea humifusa</i> Poepp.	----	AUTÓC.
----------------------------------	------	--------

Iridaceae

<i>Olsynium scirpoideum</i> (Poepp.) Goldblatt	Maicillo	AUTÓC.
<i>Sisyrinchium arenarium</i> Poepp.	Maicillo	AUTÓC.
<i>Sisyrinchium striatum</i> J.E. Sm.	Maicillo	AUTÓC.
<i>Solenomelus segethii</i> (Phil.) Kuntze	Maicillo	AUTÓC.

DIVISIÓN

Clase

FAMILIA

<i>Especie Autor</i>	Nombre vernacular	Origen
----------------------	-------------------	--------

Liliaceae

<i>Camassia biflora</i> (R. et P.) Coc.	Cebollín	AUTÓC.
<i>Leucocoryne ixioides</i> (Hook.) Lindl.	Huilli	AUTÓC.
<i>Pasithea coerulea</i> (R. et P.) D. Don	Azulillo	AUTÓC.

Orchidaceae

<i>Bipinnula plumosa</i> Lindl.	Pico de loro	AUTÓC.
<i>Chloraea bletioides</i> Lindl.	Pico de loro	AUTÓC.

Poaceae

<i>Bromus berteroaanus</i> Colla	Pasto largo	AUTÓC.
<i>Hordeum</i> sp.	Triguillo	EXÓT.
<i>Poa</i> sp.	Coirón	AUTÓC.
<i>Stipa hirtifolia</i> Hitchc.	Coirón	AUTÓC.
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray	Pasto delgado	EXÓT.
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel.	Pasto delgado	EXÓT.

Fotografía 3. Redescubrimiento de *Menodora linoides* Phil. (Oleaceae): sitio del hallazgo, cuenca superior del estero Pedernal, comuna de Petorca, Región de Valparaíso. Chile.

Diciembre 2004.



CONCLUSIONES

El registro de un grupo de ejemplares de *Menodora linoidea* en el sector de las cabeceras de las cuencas de Camisas, provincia de Choapa, Región de Coquimbo, y del estero Pedernales, provincia de Petorca, Región de Valparaíso, permite concluir que el estado de conservación de la especie no corresponde a “extinta” en la Región de Coquimbo. Junto con ello, ese establece tampoco es endémica de la Región de Coquimbo, ya que administrativamente se registra también en la de Valparaíso. Al respecto cabe recalcar que, las especies no se distribuyen administrativamente sino de acuerdo con las condiciones ambientales que permiten su desarrollo. Sin perjuicio de lo anterior, considerando lo escaso de la información existente respecto de la distribución y estado de los posibles grupos poblacionales de la especie, se recomienda que para establecer una adecuada aproximación al estado de conservación actual de la especie, es necesario prospectar las cuencas aledañas, de modo de determinar su distribución al nivel local.

Tomando en cuenta las categorías de estado de conservación establecidas en la Ley 19.300 “Ley de Bases del Medio Ambiente”, los antecedentes existentes a la fecha y los aportados en este trabajo, se propone la clasificación de “insuficientemente conocida” para *Menodora linoidea* al nivel nacional, ya que los escasos registros existentes de ella no son el resultado de un estudio acabado y sistemático de su distribución, razón por la que cualquier otra categoría no cuenta con los antecedentes necesarios para sustentar su determinación.

Finalmente, considerando la notoriedad del grupo poblacional registrado en esta localidad, que bien puede corresponder al locotipo, se puede concluir que esta especie no volvió a ser colectada debido a que el área en que se encuentra no volvió a ser visitada por colectores especializados hasta esta oportunidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos especiales a Minera Los Pelambres y al señor Gustavo Pössel, Gerente de Proyecto Ambientales y Salud, por las facilidades en las visitas que permitieron el redescubrimiento de la especie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENOIT, I. (Ed.) 1989. Red book of chilean terrestrial flora. Corporación Nacional Forestal. 151 pp
- MINERA LOS PELAMBRES (MLP). 2004. Proyecto Variante Quelén Línea de Transmisión Eléctrica 220 kV. Declaración de Impacto Ambiental. MLP- Jaime Illanes y Asociados Consultores S.A.
- MUÑOZ, C. 1960. Las especies de plantas descritas por R.A. Philippi en el siglo XIX. Santiago. 189 pp.
- MUÑOZ, C. 1973. Chile: Plantas en extinción. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 248 pp.
- PHILIPPI, R. 1863. Descripción de algunas plantas nuevas chilenas. Anales Universidad de Chile 23: 376 – 387.
- SQUEO, F., G. ARANCIO & J. GUTIÉRREZ (Eds.). 2001. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, Chile. 372 pp.

Citar este artículo como:

Faúndez, L., B. Larraín & G. Girón. 2005. Redescubrimiento de *Menodora linoides* Phil. (Oleaceae) una especie considerada como "extinta", en la precordillera de Petorca-Choapa (Regiones de Coquimbo y Valparaíso), Chile. Chloris Chilensis Año 8 N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

HALLAZGO DE *MALESHERBIA TOCOPILLANA RICARDI* (MALESHERBIACEAE) EN SU LOCALIDAD TIPO

FINDING OF MALESHERBIA TOCOPILLANA RICARDI (MALESHERBIACEAE) AT ITS TYPE LOCALITY

N. García* & F. Luebert**

* Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile. E-mail: ngarciab@vtr.net

** Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Casilla 9206, Santiago, Chile. E-mail: fluebert@uchile.cl

RESUMEN

Malesherbia tocopillana Ricardi es reportada para su localidad tipo- la tercera quebrada de Tocopilla- donde fue colectada por Jaffuel en 1932, ejemplar que sirvió de base a Ricardi en 1967 para describir la especie. La especie fue re-encontrada en 1987 por Hoffmann al sur de Tocopilla y, posteriormente, por Dillon & Dillon, en 1988 en la localidad tipo. Aquí reportamos un segundo hallazgo en la misma localidad del tipo realizado en 2005.

Palabras clave: *Malesherbia tocopillana*, Malesherbiaceae, flora de Chile, flora del desierto de Chile,

ABSTRACT

Malesherbia tocopillana Ricardi is reported for its type locality- tercera quebrada de Tocopilla- where it was collected first time by Jaffuel in 1932, specimen that was the base for the original description by Ricardi in 1967. The species was rediscovered by Hoffmann in 1987 south of Tocopilla and, later, by Dillon & Dillon, in 1988 in the type locality. Here we report a second discovery at the type locality made in 2005.

INTRODUCCIÓN

Malesherbia tocopillana fue descrita por Ricardi (1967: 48-51) con base en los ejemplares N° 2535 y 2588 de Félix Jaffuel, los que fueron coleccionados en octubre de 1932, aparentemente de un sólo individuo que Jaffuel habría encontrado “a la entrada de la tercera quebrada y en medio de un rodado de piedras” (Jaffuel, 1936: 271; Ricardi, 1967: 51). En su trabajo original de la flora de los alrededores de Tocopilla, Jaffuel (1936) se refiere a esta entidad como “*Malesherbia urens* Macbr.”, con base en una identificación de Ivan M. Johnston. Sin embargo, esta combinación no existe, lo que hace suponer que Johnston se debe haber referido a *Malesherbia ardens* Macbr., como consta en la etiqueta del material isotípico (SGO 52428), identificado por Johnston, y en el documento "Plants from Tocopilla, collected by Father Jaffuel determined by I. M. Johnston, vi/1936." que se conserva en CONC (Clodomiro Marticorena, com. pers.).

Aparte de la colecta de Jaffuel, otros materiales de *M. tocopillana* que se conocen corresponden a Hoffmann (SGO 106191) y Dillon & Dillon 5719 (F). El primero fue recolectado en 1987 en una localidad diferente del tipo, en la quebrada Mina Buena Esperanza o quebrada Blanca, al sur de Tocopilla. El segundo habría sido coleccionado en 1988 en las cercanías de la localidad tipo, del único individuo registrado a la entrada de una de las quebradas inmediatamente al norte de Tocopilla y que fue eliminado al construirse el actual trazado de la carretera costera que conecta Tocopilla e Iquique (Michael Dillon, com. pers.); Gengler-Nowak (2003) utiliza este material para el análisis filogenético del género.

El 22 de septiembre de 2004 ascendimos por la quebrada de La Higuera, identificada como “la tercera quebrada de Tocopilla” de Jaffuel, como parte de un viaje orientado a coleccionar material de *Heliotropium* sect. *Cochranea*. Para esta localidad, Jaffuel (1936) cita a *Heliotropium jaffuelii* I.M. Johnst., otro endemismo local de Tocopilla, como “bastante común”, por lo que era de nuestro interés visitar este lugar (Figura 1). En aquella ocasión encontramos un ejemplar florecido de *Malesherbia tocopillana*, pero no fue recolectado ni fotografiado. Volvimos el 29 de septiembre de 2005, con el objetivo de encontrar a *Heliotropium jaffuelii* y de recolectar y fotografiar a *M. tocopillana*. A pesar de la hostilidad característica de las quebradas de la zona, logramos alcanzar el sitio donde habíamos visto la planta de *Malesherbia* el año anterior. Nos encontramos con el mismo individuo florecido, y procedimos a medir su altura, fotografiarlo y coleccionarlo. Además, se rastreó la ladera con un binocular, para intentar localizar más individuos y se caracterizó el ambiente donde habita.

Malesherbia tocopillana se encontró en un matorral abierto dominado por *Nolana peruviana* (Gaud.) I.M. Johnst., en una ladera expuesta hacia el norte, a 250 m de altitud. Es un terreno pedregoso de sedimentos marinos y tiene una pendiente superior a 45°. Se registraron seis individuos vivos y ocho muertos o secos, en una superficie aproximada de 1 ha, en la zona

visible desde la ladera opuesta (Figura 2. a, 2. b y 2. c). El individuo más asequible de la población medía 94 cm de altura (Figura 3.a y 3.b); en la etiqueta del isotipo en SGO (52428) hay una nota del colector que indica "planta \pm 1 m alto", aunque Ricardi (1967), en la descripción tipo, la señala como de "unos 50 cm de altura". No fue posible realizar un rastreo a pie por toda la ladera, a causa de la dificultad para escalarla, dada la alta pedregosidad y pronunciada pendiente del terreno. Durante el lapso de tiempo que estuvimos en el sitio de estudio, tuvimos la oportunidad de observar la visita de un picaflor polinizando las flores de *M. tocopillana*.

**Figura 1. Hallazgo de *Malesherbia tocopillana* Ricardi (Malesherbiaceae):
área del hallazgo en rojo.**



**Figura 2.a. Hallazgo de *Malesherbia tocopillana* Ricardi (Malesherbiaceae).
Hábitat de la planta en la ladera de la tercera quebrada de Tocopilla.**



**Figura 2-b. Hallazgo de *Malesherbia tocopillana* Ricardi (Malesherbiaceae).
Hábitat de la planta en la ladera de la tercera quebrada de Tocopilla.
Las flechas indican la ubicación de los individuos vivos observados.**



Figura 2-c. Hallazgo de *Malesherbia tocopillana* Ricardi (Malesherbiaceae).

Hábitat de la planta en la ladera de la tercera quebrada de Tocopilla.

Las flechas indican la ubicación de los individuos vivos observados.



Descripción de la especie

Malesherbia tocopillana Ricardi, Gayana Bot. 16: 48. 1967.

Holotipus: Chile, Región de Antofagasta, prov. Tocopilla, Tocopilla, Tercera quebrada, F. Jaffuel 2535/2588, X-1932 (GH, SGO [FJ 2535] isotypus!)

Icon.: Ricardi, Gayana Bot. 16: 50. 1967 (Figura 4).

Sufrútice erecto, ramoso, de unos 50 cm de altura, hirsuto, glanduloso; pelos unicelulares de 0,1-1,8 mm de largo, pelos glandulosos de 0,25-0,5 mm de largo, subcapitados, de color blanco en el ápice. Ramas inferiormente desnudas, cicatricosas, hirsutas, de 4-5 mm de diámetro, hacia arriba densamente hojosas, terminadas en racimos cortos y densos. Hojas alternas, muy aproximadas, sésiles, oblongo-lanceoladas, de 25-65 mm de largo, por 7- 18 mm de ancho, las centrales de mayor tamaño que las inferiores y supremas, :hirsutas, subcarnosas; margen pinnatisecto, cortamente involuto, con 7-9 pares de segmentos anchos,

obtusos, aproximados, lobulados, ondeados, ciliados de pelos glandulosos; nervadura sobresaliente en el envés. Estípulas bífidas o trífidas, segmentos oblongos o lanceoladas, con 1-4 pares de lóbulos, dentados o enteros, hirsutos, ciliados de pelos glandulosos; segmento superior de 2,5-11 mm de largo, por 1,5-3 mm de ancho; segmento medio de 0,5-2,5 mm de largo, a veces reducido a un apéndice verruciforme glanduloso; segmento inferior de 0,5-1 mm de largo o ausente. Inflorescencia en racimo simple, terminal, contraído, hojoso, multifloro, casi elíptico, de 7-15 cm de largo. Flores en la axila de hojas de menor tamaño que las basales, persistentes; pedicelos de 5-9 mm de largo, hirsutos, con 2 brácteas opuestas, sésiles, sub-basales, angostamente lanceoladas de 11-13,5 mm de largo, por 1,5-2,5 mm de ancho, dentado-lobuladas, hirsutas, ciliadas de pelos glandulosos, con 2 estípulas enteras, oblongo-lanceoladas, de 0,8-2,5 mm de largo, glanduloso-ciliadas, con lobulillo basal glanduloso, verruciforme. Receptáculo tubuloso, ensanchado en el medio, un tanto asimétrico, de 25-30 mm de largo, por 2,5-4 mm de ancho basal, 10-13 mm de ancho central y 8-9,5 mm de ancho superior, de color rojo violáceo, hirsuto por fuera, casi glabro por dentro; venas verde rojizas, hirsutas. Sépalos angostamente triangulares, acuminados, de 7-8 mm de largo, por 2,3-2,5 mm de ancho basal, desiguales, hirsutos en ambas caras, de color rojo o violáceo. Pétalos angostamente triangulares, redondeados en la base, acuminados, desiguales, de 5,5-6,7 mm de largo, por 2,3-2,5 mm de ancho basal, hirsutos en el nervio medio del dorso, casi glabros por dentro, de color rosado. Corona de 2,5-3,6 mm de ancho, rojo-violácea, membranácea, profundamente erosa, dientes redondeados y gruesos en el ápice. Androginóforo con pie basal de 3-4 mm de largo, casi glabro, con dilatación apical disciforme, de 2 mm de alto por 3,5 mm de ancho, densamente hirsuta. Estambres de 28-31 mm de largo, igualando a los sépalos; filamentos vitiformes; anteras oblongas, de 2,8-3,2 mm de largo; granos de polen prolatos (56-68 x 38-46 mic), tectum con perforaciones regulares. Ovario columniforme, algo ensanchado hacia el ápice, de 7-7,5 mm de alto, por 2,8-3 mm de ancho, hirsuto; estilos de 26-28 mm de largo, superando a las anteras; estigmas disciformes, papilosos, de 0,7 mm de ancho. Cápsula claviforme, piramidal-aguda en el ápice, de 28-30 mm de largo por 6,5-7,5 mm de ancho máximo, hirsuta, valvas de 12-13 mm de largo, con prominencias corniculiformes de 1,7-1,8 de largo, costillas longitudinales y foveolas casi obsoletas (Ricardi, 1967)

Material examinado: Región de Antofagasta (II), prov. Tocopilla, quebrada Mina Buena Esperanza, 10 km al sur de Tocopilla, A. HOFFMANN, 23-I-1987 (SGO); Tocopilla, tercera quebrada, F. LUEBERT 2561, N. GARCÍA 955, 29-IX-2005 (SGO, CONC, locotypus).

Figura 4. Hallazgo de *Malesherbia tocopillana* Ricardi.
Ilustraciones del artículo donde se describe la especie (Ricardi, 1967).

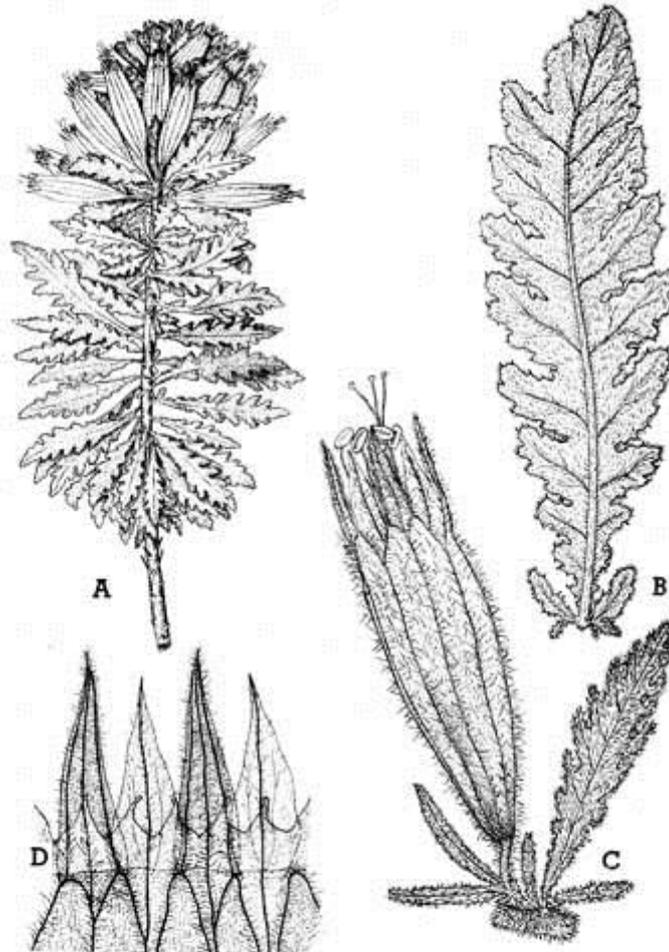


Fig. 12.— *Malesherbia tocopillana* Ricardi: A, rama (x 0,5); B, hoja inferior, envés (x 3); C, ramita florífera (x 2); D, fragmento de corona, sépalos y pétalos (x 5) (Jaffuel: 2535/2588). Dib. N. Moya.

Gengler-Nowak (2003) confirma, mediante evidencias morfológicas y moleculares, las estrechas relaciones filogenéticas de *M. tocopillana* con *M. ardens*, previamente sugeridas por Johnston (en la identificación inicial del material de Jaffuel) y Rundel et al. (1991: 24). *M. tocopillana* pertenece a la sección *Malesherbia* Gengler-Nowak (2003) que se distribuye en los valles áridos interandinos de Perú y norte de Chile y sólo *Malesherbia arequipensis* y *M. tocopillana* se extienden hacia el desierto costero (Ricardi 1961, 1965, 1967, Gengler-Nowak 2002, 2003). Gengler-Nowak (2002) plantea un origen plio-pleistocénico para la sección *Malesherbia* cuyos antecesores habrían sido habitantes de las zonas montanas, mientras que las especies costeras serían relativamente las más recientes. Procesos de especiación pleistocénicos y holocénicos en *Malesherbia* sect. *Malesherbia*, fundamentalmente asociados a cambios

climáticos, habrían sido gatillados por condiciones crecientemente áridas, lo que habría provocado la expansión y contracción de ambientes favorables para el establecimiento de las plantas, generando procesos de aislamiento de poblaciones que promueven la diferenciación; la distribución actual de *Malesherbia tocopillana*, restringida a sólo unas pocas quebradas, podría deberse a la escasez de sitios con humedad suficiente (Gengler-Nowak 2002).

Dedicamos este trabajo al profesor Mario Ricardi, uno de los botánicos más importantes de Chile en el siglo XX y a quién no tuvimos la oportunidad de conocer. La comunidad botánica chilena está en deuda con él por su aporte al conocimiento de nuestra flora.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Michael Dillon su apoyo y valiosos comentarios, a Natalia Schulz y Camila Becker su ayuda en terreno, a Mélica Muñoz por su buena disposición para la consulta del herbario del Museo Nacional de Historia Natural (SGO) y a Clodomiro Marticorena por sus valiosos comentarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GENGLER-NOWAK, K.M. 2002. Reconstruction of the biogeographical history of Malesherbiaceae. *The Botanical Review* 68: 171-188.
- GENGLER-NOWAK, K.M. 2003. Molecular phylogeny and taxonomy of Malesherbiaceae. *Systematic Botany* 28: 333-344.
- JAFFUEL, F. 1936. Excursiones botánicas en los alrededores de Tocopilla. *Revista Chilena de Historia Natural* 40: 265-274.
- RICARDI, M. 1961. Estudios en Malesherbiaceae I. *Gayana Botánica* 3: 5-13.
- RICARDI, M. 1965. Estudios en Malesherbiaceae II. *Gayana Botánica* 12: 3-10.
- RICARDI, M. 1967. Revisión taxonómica de las Malesherbiaceas *Gayana Botánica* 16: 3-139.
- RUNDEL, P.W., M.O. DILLON, B. PALMA, H. MOONEY, S.L. GULMON Y J.R. EHLERINGER. 1991. The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian deserts. *Aliso* 13: 1-50.

Citar este artículo como: García, N. & F. Luebert. 2005. Hallazgo de *Malesherbia tocopillana* Ricardi (Malesherbiaceae) en su localidad tipo. *Chloris Chilensis*, Año 8 N° 2.

URL: <http://www.chlorischile.cl>

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

JARDÍN BOTÁNICO DEL DESIERTO (JBD): UNA HERRAMIENTA DE EXTENSIÓN E INVESTIGACIÓN SOBRE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEL DESIERTO DE ATACAMA

B. Gómez-Silva & J. Rojas-Pallero

Instituto del Desierto, Universidad de Antofagasta,

Campus Coloso, Casilla 170, Antofagasta, Chile. Fono-Fax 56-55-637207.

E-mail: bgomez@uantof.cl

RESUMEN

En esta publicación se da a conocer a la comunidad científica y a otros naturalistas la puesta en marcha de un jardín botánico en la Región de Antofagasta dirigido a la exhibición de ejemplares vivos de la flora del desierto de Atacama. El objetivo del Jardín Botánico del Desierto (JBD) es proporcionar beneficio cultural y estético a la comunidad regional y estimular el estudio, la educación, protección, conservación de estos recursos genéticos nacionales.

Palabras clave: Flora de Chile, Jardín Botánico del Desierto de Atacama; plantas endémicas.

ABSTRACT

This paper provides information on a new botanical garden in Antofagasta that will exhibit live flora representatives from the Atacama Desert at the II Region of Chile. Jardín Botánico del Desierto (JBD) is meant to provide cultural and aesthetic benefits to the regional community but also to stimulate education, protection, conservation and studies on these national genetic resources.

Key words: Flora de Chile, Atacama Desert Botanical Garden; endemics plants.

INTRODUCCIÓN

El desierto de Atacama es una región hiperárida y probablemente uno de los desiertos más secos y más antiguos de la Tierra (McKay et al., 2003; Navarro-González et al., 2003). Este inhóspito hábitat nortino ha sido el testigo histórico de las actividades humanas y sus asentamientos costeros y pre-cordilleranos, sustentando las poblaciones regionales y la economía de nuestro país con su riqueza minera.

La biodiversidad del desierto de Atacama y el estudio de las especies vegetales de la macro-región norte de Chile han recibido la atención de investigadores nacionales e extranjeros, de organismos estatales e individuos amantes de la especial belleza del desierto, aun cuando el estudio de la relación causal entre clima y distribución de especies requiere de mayores esfuerzos (Benoit, 1989; Hoffmann, 1989; Rundel et al., 1991; Grau & Zizka, 1992; Marticorena et al., 1998; Squeo et al., 1998; Teillier et al., 1998; Teillier, 1999; Dillon & Trujillo, 2000; Codelco, 2001; Thompson et al., 2003; ABIS, 2005; Gutiérrez, 2005; Thompson, 2005). La flora endémica de nuestro país es un valioso recurso genético por su condición de ser única y exclusiva. El 85,5% de la flora de Chile corresponde a especies nativas, de ellas, 2.796 (44,6%) son endémicas del país. Por su valor e interés en el desarrollo de bio-pesticidas y nuevos fármacos, la mayor parte de los convenios y contratos de acceso a recursos genéticos chilenos se relacionan con las especies de zona árida y semiárida (Manzur y Lasén, 2003). Adicionalmente, los términos del Convenio de la Diversidad Biológica no se incorporarían en las reglamentaciones internas de acceso o permisos de salida de materiales en organismos públicos, entes privados y universidades que albergan colecciones de plantas en herbarios y jardines botánicos. Tampoco existen criterios comunes para tratar el tema de acceso a los materiales genéticos. Manzur & Lasén (2003) indican que “... a pesar de la gran riqueza de recursos genéticos existentes en Chile, hay falta de información y no existe un registro público sobre actividades de bioprospección de los recursos genéticos y bioquímicos realizadas en el país, ni detalle de las especies y volúmenes de materiales colectados, o de los posibles productos generados a partir de estas bioprospecciones. Estas han sido efectuadas por instituciones de investigación internacionales tales como jardines botánicos, centros de investigación, universidades, y empresas extranjeras de mejoramiento genético y fármaco-químicas ...”.

La relativamente escasa flora existente en las diversas áreas del desierto de Atacama no es conocida apropiadamente por la población regional y nacional, de modo que un jardín botánico en la Región de Antofagasta es una estrategia didáctica que permitiría acercar a la población regional y a los jóvenes a la belleza, a las estrategias de adaptación, al rol medioambiental que cumplen las plantas en un medio tan extremo y entender el valor intrínseco de estos recursos genéticos. Los jardines botánicos nos permiten apreciar parte de la belleza de la naturaleza y son una herramienta para la preservación de la integridad genética natural. A nivel mundial existen

más de 1500 jardines botánicos y *arboreta*, con alrededor de 90 000 especies vegetales en exhibición y cerca de 150 millones de visitas anuales (Govaerts, 2001; Rinker, 2002; JBN, 2005). El disponer de ejemplares de plantas vivas en exhibición en un jardín botánico proporciona ventajas alternativas a otras formas de conservación total o parcial; sin embargo, conlleva dificultades técnicas y financieras (Echeñique et al., 2002).

El establecimiento de un jardín botánico al interior de un centro universitario regional puede ser visto como un paso adicional y necesario para incentivar la búsqueda de nuevo conocimiento y debería transformarse también en un foco de interés para esfuerzos regionales y nacionales de conservación, información, investigación y educación. La proposición de crear las bases y la puesta en marcha de un jardín botánico en nuestra región dedicado a la exposición y conservación de parte de nuestro patrimonio natural no fue una idea difícil de elaborar; sin embargo, su crecimiento y permanencia en el tiempo si lo será. Para ello se requerirán los esfuerzos de aquellos que lo ejecuten y el apoyo intelectual e idealista de autoridades universitarias, autoridades políticas y empresas regionales y el generoso apoyo de todos.

EL JARDÍN BOTÁNICO DEL DESIERTO

El Jardín Botánico del Desierto (JBD) es un proyecto elaborado por la dirección del Instituto del Desierto (Indes: www.uantof.cl/indes) de la Universidad de Antofagasta, unidad académica creada para contribuir al estudio de los recursos naturales renovables del desierto de Atacama.

El financiamiento para la implementación de JBD fue obtenido a través del programa de auspicio a proyectos regionales de Minera Escondida Ltda. para los períodos 2003-2004 y 2004-2005, contando con el patrocinio del Museo Nacional de Historia Natural, la Corporación Nacional Forestal, Antofagasta, II Región y la Corporación PROA Antofagasta.

Basados en la experiencia ganada en los últimos años por académicos y personal profesional, técnico y de servicios de Indes en la propagación, cultivo y manejo de plantas ornamentales, introducidas y nativas, se propuso dar inicio a este ambicioso proyecto de largo alcance, dirigido a exponer y conservar parte de nuestros recursos naturales, transformarse en un centro educativo donde la comunidad regional acceda a la información y exhibición de representantes fitogeográficos de nuestro desierto y contribuir a la conservación, estudio y divulgación del conocimiento sobre la flora nativa del desierto de Atacama.

El objetivo general del proyecto JBD fue proveer a la comunidad de Antofagasta y la Región de un espacio educativo, cultural e interactivo que facilite su acercamiento y conocimiento de la flora nativa del desierto de Atacama, potenciando la propagación, el cultivo y la conservación de especies.

LOCALIZACIÓN DE JBD

El sitio seleccionado para dar inicio al jardín botánico JBD está localizado en el borde oriental del *campus* Coloso de la Universidad de Antofagasta, en un sector de aproximadamente 4600 m², en el que se dispone de un vivero, oficinas, taller y terrenos usados anteriormente en estudios de adaptación de especies de interés ornamental.

VIVERO INDES

El vivero de plantas de Indes han sido reorganizado para incorporar un sector de trabajo de aproximadamente 72 m² para las tareas específicas del proyecto JBD. Esta zona de trabajo tiene como objetivos (a) depositar los ejemplares colectados en terreno durante el periodo de adaptación y (b) propagar nuevos ejemplares bajo condiciones ambientales benignas. El sector cuenta con mesones de madera cubiertos con carpeta de PVC que proporcionan una superficie de trabajo útil total de 25 m², implementados con un sistema de riego controlado.

CACTARIO JBD

En un sector de suave pendiente y aproximadamente 400 m² se ha ubicado una colección de cactáceas con especies regionales plantadas en una mezcla de tierra local, arena y tierra vegetal, en 12 terrazas preparadas con rocas transportada desde el desierto costero. La colección dispone de un sistema de riego controlado por programadores. Otros ejemplares están en la etapa de adaptación previa a su plantación. Las fotografías 1, 2 y 3 muestran ejemplares de cactáceas y plantas adaptadas y en floración en JBD.

Fotografía 1. Jardín Botánico del Desierto (Universidad de Antofagasta, Región de Antofagasta, Chile). *Oreocereus celsianus* (Cactaceae).



Fotografía 2. Jardín Botánico del Desierto
(Universidad de Antofagasta, Región de Antofagasta, Chile):
***Copiapoa* sp. (Cactaceae)**



Fotografía 3. Jardín Botánico del Desierto.
Universidad de Antofagasta, Región de Antofagasta, Chile.
***Cistanthe cachinalensis* (Montiaceae) izq, *Tetragonia maritima* (Aizoaceae)**



ORIGEN DE LOS EJEMPLARES EN JBD

Algunos ejemplares en JBD han sido obtenidos por donaciones de particulares y Conaf-Antofagasta. Adicionalmente, la obtención por parte del JBD de ejemplares vivos de plantas regionales ha requerido de diversas expediciones realizadas durante el periodo 2003-2005 (Tabla 1). El trabajo de colección de ejemplares de la flora local consideró el permiso requerido para zonas bajo protección y, con criterio naturalista, hemos colectado un bajo número (1-3) de ejemplares, particularmente en aquellas zonas de menor o baja densidad vegetal. En algunos casos, el ejemplar colectado ha sido usado para originar otros individuos que se encuentran en periodo de adaptación y propagación. Actualmente, el proyecto JBD dispone en exhibición, o en etapa de adaptación en vivero, a representantes de cerca de 35 géneros de la flora vascular regional (Tabla 2) y esperamos incorporar nuevos géneros y especies en el futuro.

Tabla 1. Jardín Botánico del Desierto. Sitios de colección de ejemplares en la Región de Antofagasta.

SECTOR	COORDENADAS
Antofagasta, Roca Roja	23°48' S, 70° 29' W
Valle de Domeyko (2870 m s.n.m.)	24°15'33" S, 69°11'16" W
Machuca (4015 m s.n.m.)	22°36'03" S, 68°3'47" W
Paposo, Punta Rincón	24°55'44" S, 70°30'55" W
Altos de Paposo	25°00'4-23" S, 70°26'46-58" W
Cifuncho	25°25-39'30-36" S, 70°31-38'11-36" W
Taltal sur	25°28-35'03-59" S, 70°31'30-49" W
Taltal norte	25°01-16'03-48" S, 70°25-27'12-40" W
Taltal, quebrada del Loro (del Oro)	25°25'26-43" S, 70°25-27'23-47" W

Tabla 2. Ejemplares en exhibición en el Jardín Botánico del Desierto, Universidad de Antofagasta (Chile).

Especie	Familia	Forma de crecimiento
<i>Tetragonia maritima</i> Barn.	Aizoaceae	Subarbusto
<i>Tetragonia ovata</i> Phil.	Aizoaceae	Hierba anual
<i>Azorella compacta</i> Phil.	Apiaceae-Umbelliferae	Subarbusto pulvinado
<i>Skytanthus acutus</i> Meyen	Apocynaceae	Arbusto
<i>Bahía ambrosioides</i> Lag.	Asteraceae-Compositae	Arbusto
<i>Perityle emoryi</i> Torr.	Asteraceae-Compositae	Hierba anual
<i>Polyachyrus poeppigii</i> (Kunze ex Less.) Less.	Asteraceae-Compositae	Subarbusto
<i>Argylia radiata</i> (L.) D. Don	Bignoniaceae	Hierba perenne

Espece	Familia	Forma de crecimiento
<i>Heliotropium floridum</i> (A.DC.) Clos	Boraginaceae	Arbusto
<i>Heliotropium taltalensis</i> I.M. Johnst.	Boraginaceae	Arbusto
<i>Alstroemeria paupercula</i> Phil.	Bromeliaceae	Hierba perenne
<i>Deuterocohnia chrysantha</i> (Phil)	Bromeliaceae	Suculenta, rosulada
<i>Tillandsia geissei</i> Phil.	Bromeliaceae	Suculenta, epifita
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton et Rose	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton et Rose var. <i>eremophila</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton et Rose var. <i>haseltoniana</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton et Rose var. <i>tenebrosa</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton et Rose var. <i>albispina</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton et Rose var. <i>columna-alba</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton et Rose var. <i>gigantea</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa dealbata</i> Ritter	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa desertorum</i> Ritter	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa desertorum</i> Ritter var. <i>rubriflora</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa desertorum</i> Ritter var. <i>rupestris</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutch.	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa hypogaea</i> Ritter var. <i>lauii</i> (Diers) A.Hoffmann	Cactaceae	Suculenta
<i>Copiapoa solaris</i> (Ritter) Ritter	Cactaceae	Suculenta
<i>Echinopsis atacamensis</i> (Phil.) Fried et Rowl.	Cactaceae	Suculenta
<i>Echinopsis deserticola</i> (Werd.) Friedr. et Rowl.	Cactaceae	Suculenta
<i>Echinopsis</i> sp.	Cactaceae	Suculenta
<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	Cactaceae	Suculenta
<i>Eulychnia iquiquensis</i> (Schum.) Britton et Rose	Cactaceae	Suculenta
<i>Eulychnia</i> sp.	Cactaceae	Suculenta
<i>Neoporteria paucicostata</i> (Ritter) Don et Rowl.	Cactaceae	Suculenta
<i>Opuntia atacamensis</i> Phil.	Cactaceae	Suculenta
<i>Opuntia berterii</i> (Colla) A.E. Hoffmann	Cactaceae	Suculenta
<i>Opuntia ovata</i> Pfeiffer	Cactaceae	Suculenta
<i>Opuntia tunicata</i> (Lehmann) Link Otto var. <i>chilensis</i>	Cactaceae	Suculenta
<i>Oreocereus leucotrichus</i> (Phil.) Wagenknecht	Cactaceae	Suculenta
<i>Cleome chilensis</i> DC	Capparidaceae	Hierba anual
<i>Atriplex atacamensis</i> Phil.	Chenopodiaceae	Arbusto
<i>Atriplex clivícola</i> I.M. Johnston	Chenopodiaceae	Arbusto
<i>Haplopappus deserticola</i> Phil.	Compositae	Subarbusto

Especie	Familia	Forma de crecimiento
<i>Croton chilensis</i> Mueller-Arg	Euphorbiaceae	Arbusto
<i>Euphorbia lactiflua</i> Phil.	Euphorbiaceae	Arbusto
<i>Adesmia</i> sp.	Fabaceae-Papilionatae	Arbusto
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gill. ex Hook. et Arn.) Burk.	Fabaceae-Papilionatae	Árbol
<i>Frankenia chilensis</i> K. Presl ex Roemer et Shultes	Frankeniaceae	Subarbusto
<i>Balbisia peduncularis</i> (Lindl.) D. Don	Ledocarpaceae	Arbusto
<i>Dinemandra ericoides</i> A. Juss.	Malpighiaceae	Subarbusto
<i>Prosopis tamarugo</i> Phil.	Mimosaceae	Árbol
<i>Oxalis bulbocastanum</i> Phil.	Oxalidaceae	Hierba perenne
<i>Oxalis caesia</i> Phil.	Oxalidaceae	Hierba perenne
<i>Oxalis gigantea</i> Barn.	Oxalidaceae	Arbusto
<i>Anisomeria littoralis</i> (Poepp. et Endl.) Moq.	Phytolaccaceae	Arbusto
<i>Plumbago coerulea</i> Kunth	Plumbaginaceae	Subarbusto
<i>Cortaderia</i> sp.	Poaceae-Gramineae	Hierba perenne
<i>Calandrinia cachelensis</i> Phil.	Portulacaceae	Hierba perenne
<i>Calandrinia litoralis</i> Phil.	Portulacaceae	Hierba anual
<i>Cruckshanksia pumila</i> Clos	Rubiaceae	Hierba anual
<i>Monttea chilensis</i> Gay	Scrophulariaceae	Arbusto
<i>Lycopersicon chilense</i> Dun.	Solanaceae	Subarbusto
<i>Nolana</i> cf. <i>paradoxa</i> Lindl.	Solanaceae	Hierba anual
<i>Nolana leptophylla</i> (Miers) I.M. Johnst.	Solanaceae	Subarbusto
<i>Nolana peruviana</i> (Gaud.) I.M. Johnst.	Solanaceae	Subarbusto
<i>Nolana sedifolia</i> Poepp.	Solanaceae	Subarbusto

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES EN JBD

Considerando la educación como uno de los propósitos centrales de JBD, es necesario que el visitante se encuentre con la clasificación taxonómica, el nombre científico y el vulgar o común; con que se conoce a los organismos en exhibición. La clasificación preliminar se ha realizado al momento de la colecta de ejemplares y con base en las características botánicas, morfológicas y de floración de los organismos en exhibición y de aquellos que se encuentran en las etapas de adaptación y propagación en el vivero de Indes. El proceso de identificación taxonómica será apoyado por especialistas regionales y la visita de expertos nos ayudará en la corroboración taxonómica de las especies disponibles. El estado de avance en la identificación taxonómica preliminar de los organismos existentes en JBD se resume en la Tabla 2.

PROYECCIONES

En el corto plazo, nuestra prioridad es disponer de ejemplares robustos y representativos de la flora regional en exhibición para beneficio de los visitantes a JBD. Ya que disciplinas como botánica y fisiología vegetal son áreas con desarrollo deficitario en nuestra universidad, la contribución científica de JBD en el futuro cercano estará parcialmente determinada por nuestra capacidad de gestión en la búsqueda de asociaciones con científicos nacionales y extranjeros en temáticas en las que JBD y el vivero Indes sean elementos logísticos relevantes. Al estar inserto en un *campus* universitario, el crecimiento físico de JBD es limitado; por tanto, consideramos pertinente la posibilidad de transformar JBD en un jardín botánico especializado en el estudio y propagación de un número limitado de especies endémicas de la región; por ejemplo, familias o géneros monoespecíficos. Estas y muchas otras actividades requerirán del apoyo e interés de la comunidad científica nacional.

AGRADECIMIENTOS

A Minera Escondida Ltda. por su auspicio al desarrollo de las actividades del proyecto Jardín Botánico del Desierto. Al Museo Nacional de Historia Natural y Conaf-Región de Antofagasta por su invaluable patrocinio. A la Corporación PROA Antofagasta por su valioso patrocinio y por sus contribuciones. A Teresita Ramos y Nicanor Plaza por su intenso e incondicional apoyo en las tareas encomendadas. A Premix y ReadyMix, Antofagasta, por sus importantes donaciones. A Gloria Rojas (MNHN) y Guido Gutiérrez (en Taltal) por su apoyo en la identificación de algunas especies.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIS. 2005. Andean Botanical Information System. <http://www.sacha.org/>
- BENOIT I.L. (Ed.). 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile (primera parte). Impresora Creces, Santiago, 157 p.
- CODELCO. 2001. Al rescate del cactus gigante. Desarrollo Sustentable: Publicaciones. N° 8, Mayo, 2001. <http://www.codelco.com>
- DILLON, M.O. & C. TRUJILLO. 2000. A new record for *Lobelia anceps* (Campanulaceae) in northern Chile. Chloris Chilensis, Año 3 N° 2. <http://www.chlorischile.cl>
- ECHENIQUE, A., C. KENRICK & M.V. LEGASSA. 2002. Jardín Botánico Chagual: una creación necesaria para la ciudad de Santiago. Chloris Chilensis Año 5 N° 2. <http://www.chlorischile.cl>
- GRAU, J & G. ZIZKA (Eds.). 1992. Flora silvestre de Chile. Palmengarten Sonderfeft 19. Henssler KG, Frankfurt am Main, 1545 p.
- GOVAERTS, R. 2001. How many species of seed plants are there? Taxon 50 (4): 1085-1090.
- GUTIÉRREZ, G. 2005. Hallazgo de *Bipinnula taltalensis* I. M. Johnston, en Paposo (Región de Antofagasta) Chile. Chloris Chilensis Año 8 N° 1. <http://www.chlorischile.cl>
- HOFFMANN, A. E. 1989. Cactáceas en la Flora Silvestre de Chile. Ed. Fundación Claudio Gay, Santiago. 272 pp.
- JBN. 2005. http://www.jardin-botanico.cl/pags/jard/jard_01.html#
- MANZUR M.I. & C. LASÉN. 2003. Acceso a recursos genéticos: Chile en el contexto mundial. Impresos Socías. 24 p. PDF: <http://www.inia.cl/recursosgeneticos/>
- MARTICORENA, C., O. MATTHEI, R. RODRÍGUEZ, M.T.K. ARROYO, M. MUÑOZ, F. SQUEO, G. ARANCIO. 1998. Catálogo de la flora vascular de la Segunda Región (de Antofagasta), Chile. Gayana Botánica (Chile) 55: 23-83.
- MCKAY, C.P., E.I. FRIEDMANN, B. GÓMEZ-SILVA, L. CÁCERES, D.L. ANDERSEN & R. LANDHEIM. 2003. Temperature and moisture conditions for life in the extreme arid region of the Atacama Desert: four years of observations including the El Niño of 1997-1998. Astrobiology 3:393-406.
- NAVARRO-GONZALEZ, R., F.A. RAINEY, P. MOLINA, D. BAGALEY, B.J. HOLLEN, J. DE LA ROSA, A.M. SMALL, R.C. QUINN, F.J. GRUNTHANER, L. CÁCERES, B. GÓMEZ-SILVA & C.P. MC KAY. 2003. Mars-like in the Atacama Desert, Chile, and the dry limit of microbial life. Science 302:1018-1021.
- RINKER, H.B. 2002. www.actionbioscience.org/biodiversity/rinker2.html
- RUNDEL, P.W., M.O. DILLON, B. PALMA, H.A. MOONEY, S.L. GULMON & J.R. EHLERINGER. 1991. The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian deserts. Aliso 13: 1-49.

- SQUEO F.A., L.A. CAVIERES, G. ARANCIO, J.E. NOVOA, O. MATTHEI, C. MARTICORENA, R. RODRÍGUEZ, M.T.K. ARROYO & M. MUÑOZ. 1998. Biodiversidad de la flora vascular en la Región de Antofagasta, Chile. *Rev. Chi. Hist. Nat.* 71: 571-591.
- TELLIER, S., H. ZEPEDA & P. GARCÍA. 1998. Flores del desierto de Chile. Marisa Cuneo Ediciones. Impresos Universitaria S.A. 111 p.
- TEILLIER, S. 1999. Catálogo de las plantas vasculares del área altoandina de salar de Coposa-cordón Collaguasi. Chile, Región de Tarapacá (I). *Chloris Chilensis*. Año 2. N° 1.
<http://www.chlorischile.cl>
- THOMPSON, M.V., B. PALMA, J.T. KNOWLES & N.M. HOLBROOK. 2003. Multi annual climate in Parque Pan de Azúcar, Atacama Desert, Chile. *Rev. Chi. Hist. Nat.* 76: 235-254.
- THOMSON, M.V. 2005. *Nolana* page:
<http://www.oeb.harvard.edu/faculty/holbrook/projects/chile/chile.htm>
-

Citar este artículo como:

Gómez-Silva, B & J. Rojas-Pallero. 2005. Jardín Botánico del Desierto (JBD): una herramienta de extensión e investigación sobre los recursos naturales renovables del desierto de Atacama. *Chloris Chilensis*, Año 8. N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

FRANCISCO ADOLFO FONCK FOVEAUX (1830-1912) Y SU IMPORTANCIA EN LA BOTÁNICA CHILENA DE LOS SIGLOS XIX Y XX

Jorge Macaya-Berti* & Alfredo Fonck-Balde**

*jorgemacaya62@hotmail.com

Ingeniero Agrónomo, Universidad de Chile

Ex presidente del Colegio de Agrónomos de Chile

alfredofonck@yahoo.com

Muchos naturalistas visitaron Chile durante los siglos XVIII y XIX, algunos por un espacio de tiempo limitado y otros se quedaron toda la vida, son muchos los ejemplos, lo cual está muy bien descrito en diversas publicaciones nacionales y extranjeras, entre ellas Marticorena (1995). Entre los naturalistas que llegaron a Chile está el alemán Francisco Adolfo Fonck Foveaux, quien colaboró en forma muy entusiasta para el mejor conocimiento de la flora austral de Chile (Fotografía 1).

Fotografía 1. Francisco Fonck: médico y botánico alemán que vivió en Chile entre 1854 y 1889. Coleccionó numerosas plantas para R.A. Philippi, muchas de ellas nuevas para la ciencia.



Francisco Fonck llegó a Chile recomendado por uno de los más grandes naturalistas al nivel mundial como fue Alejandro Von Humboldt. Este lo caracteriza como “un joven botánico activo e instruido”. Humboldt aprovechó la ocasión para encomendarle a Fonck el envío de una carta dirigida a su ilustre compañero de viajes don Aimée Bonpland, quien estaba detenido hace años en Paraguay por el dictador Dr. Francia (Porter, 1907, Foucault, 1994; Figueroa, 1900). Llega a Chile con su esposa Doña Francisca Zoherer en 1854, a la edad de 24 años. Ese mismo año revalida su título de médico en Chile, ante la Universidad de Chile, presentando una memoria titulada “El espéculo del ojo y el traco” (Porter, 1907).

Manuel Montt, por entonces presidente de la república, por sus buenos antecedentes, lo nombra médico general de la zona de Llanquihue, para el cuidado de los colonos alemanes que vivían en esa zona tan aislada del territorio nacional. Allí entabla amistad con Vicente Pérez Rosales, gestor de la colonización alemana a la zona junto con Bernardo Philippi.

En Llanquihue se encuentra con un medio natural virgen donde pudo, al margen de sus labores

profesionales, dedicarse a los estudios geográficos y botánicos (Figueroa, 1900; Niemeyer & Schiappacasse, 1964; Porter, 1907).

Fonck había nacido el 11 de marzo de 1830 en Goch, un pequeño pueblo de la Prusia Occidental. Fueron sus padres Peter Anton Fonck y Catharina Foveaux (Figueroa, 1900; Porter, 1907). Sus primeros estudios habían sido cursados en Koblenz y Düsseldorf, y más tarde siguió la medicina en la Universidad de Bonn. Tuvo allí ocasión de entrar en contacto con famosos profesores y sobresalientes intelectuales que impartían enseñanza en esa universidad. Frecuentó también las universidades de Praga, Viena y Berlín, graduándose de médico cirujano en 1852. Tuvo desde su niñez una predilección marcada por las ciencias naturales, sobre todo por la botánica (Porter, 1907). Los estudios científicos que hizo de América del Sur Humboldt y la lectura de la obra de Molina y de La Araucana de Alonso de Ercilla, le indujeron a elegir como campo de su carrera futura a Chile (Porter, 1907). Llegó a ser por décadas amigo de naturalistas residentes en Chile tales como R.A. Philippi, Ignacio Domeyko y muchos otros. Fue un gran médico y un gran explorador del sur de Chile y la Patagonia de Argentina, donde muchos lugares recorridos por él llevan su nombre. Su actividad profesional le obligaba recorrer grandes distancias, lo que lo hizo un profundo conocedor de nuestra flora, geología, fauna de la parte austral de Chile (Niemeyer & Schiappacasse, 1964). En 1869, Fonck viaja a Europa para educar a sus hijos quedando en su lugar como médico residente el Dr. Carl Martín, digno continuador de su obra. El año 1872 vuelve a Chile estableciéndose en Valparaíso y luego en Quilpué en 1889, donde vive con su segunda esposa, quien era doña Emma Martens (Figueroa, 1900; Porter, 1907). Fallece en 1912 en esta última ciudad (Niemeyer & Schiappacasse, 1964). Al revisar diversas publicaciones sobre nuestra flora (Muñoz, 1960; Muñoz, 1973; Marticorena & Quezada, 1985; Marticorena, com. pers.), nos encontramos que este naturalista descubrió 69 especies nuevas para la ciencia, de las que catorce permanecen como válidas en la actualidad (Tabla 1), además 55 especies fueron coleccionadas por F. Fonck por primera vez y descritas por R.A. Philippi como nuevas para la ciencia, pero estas actualmente han pasado a la sinonimia según la literatura taxonómica actual (Tabla 2).

F. Fonck fue un gran colector de plantas para R.A. Philippi. Es probable que su escaso tiempo y carencia de textos especializados, no le permitiera determinar las plantas por sí solo, razón por la que recurría a su amigo R.A. Philippi, quién disponía de los medios y el tiempo necesario para este tipo de labores taxonómicas.

Los nombres científicos de las plantas recolectadas por F. Fonck publicados por R.A. Philippi como nuevas especies en la Tabla 2 fueron actualizados de acuerdo con la nomenclatura moderna, por diferentes especialistas (Aellen & Just, 1943; Al-Shehbaz, 1990; Barros, 1947, 1953, 1969 a, 1969 b; Borsini, 1966; Cabrera, 1949, 1965; Clarke, 1901; Correa, 1969; Crisci, 1976; Diem & J. S. De Lichtenstein, 1959; Grondona, 1964; Hall, 1928; Kausel, 1953;

Landrum, 1981, 1988a, 1988b; Lourteig, 1951, 2000; Marticorena, 1992; Marticorena & Quezada, 1985; Martínez, 1989, 1993; Matthei, 1982, 1986; Moore, 1983; Munz, 1937; Muñoz, 1959; 1966; Nicora, 1978; O´Donell, 1957; Pilger, 1928; Rodríguez, 1995; Rodríguez et al., 1983; Rodríguez & Quezada, 2003; Rógolo de Agrasar & Molina, 1997; Romero & Klempau, 1981; Rossow, 1983, 1986; Ruiz, 2001; Soreng et al., 2003; Volponi, 1985; Von Bohlen, 1995; Vuilleumier, 1970; Zuloaga et al., 1994; Zuloaga & Morrone, 1996, 1999). Es importante mencionar que muchos nombres científicos llevan la denominación de *fonckii*, *fonkii*, *fonki*. De los nombres de plantas citados por Philippi (Muñoz, 1960 y Muñoz, 1973), hay algunos citados por otros Fonck, por ejemplo *Peperomia australis* Phil. (*Peperomia coquimbensis* Skottsbo.) fue enviada a Philippi por Julio Fonck y así existen varios casos más.

Tabla 1. Plantas recolectadas por Francisco Fonck que conservan el nombre dado por R.A. Philippi.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
ADIANTACEAE	<i>Pteris semiadnata</i> Phil. "Pesebre"
ASTERACEAE	<i>Senecio gnidioides</i> Phil.
ASTERACEAE	<i>Senecio triodon</i> Phil.
POACEAE	<i>Deschampsia laxa</i> Phil.
POACEAE	<i>Poa chonotica</i> Phil.
POACEAE	<i>Elymus chonoticus</i> Phil.
PODOCARPACEAE	<i>Lepidothamnus fonckii</i> Phil. "Ciprés enano"
SAXIFRAGACEAE	<i>Tribeles australis</i> Phil.
SCROPHULARIACEAE	<i>Euphrasia perpusilla</i> Phil.
SCROPHULARIACEAE	<i>Fonkia uliginosa</i> Phil.
SCROPHULARIACEAE	<i>Ourisia pygmaea</i> Phil.
SOLANACEAE	<i>Solanum brevidens</i> Phil.
VALERIANACEAE	<i>Valeriana fonckii</i> Phil. "Valeriana rosada" (Figura 1)
VIOLACEAE	<i>Viola muscoides</i> Phil.

Tabla 2. Plantas recolectadas por Francisco Fonck, descritas por R.A. Philippi, que han cambiado de nombre científico.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE ACTUAL
APIACEAE	<i>Azorella nervosa</i> Phil.	<i>Azorella lycopodioides</i> Gaudich. "Llaretilla"
ASTERACEAE	<i>Clarionea elegans</i> Phil.	<i>Perezia magellanica</i> (L. f.) Lag.
ASTERACEAE	<i>Clarionea fonkii</i> Phil. y <i>Clarionea affinis</i> Phil.	<i>Perezia fonckii</i> (Phil.) Reiche
ASTERACEAE	<i>Haplopappus patagonica</i> Phil.	<i>Haplopappus glutinosus</i> Cass. fma. <i>patagonicus</i> (Phil.) Cab.
ASTERACEAE	<i>Mutisia patagonica</i> Phil.	<i>Mutisia decurrens</i> Cav. var. <i>patagonica</i> (Phil.) Blake "Clavel del campo"
ASTERACEAE	<i>Senecio caespitosus</i> Phil.	<i>Senecio subdiscoideus</i> Sch. Bip. ex Wedd.
ASTERACEAE	<i>Senecio dealbatus</i> Phil.	<i>Senecio poeppigii</i> H. & A.
ASTERACEAE	<i>Tripolium uniflorum</i> Phil.	<i>Aster vahlii</i> (Gaudich.) H. & A.
BLECHNACEAE	<i>Lomaria uliginosa</i> Phil.	<i>Blechnum penna-marina</i> (Poiret) Kuhn "Punque"
BRASSICACEAE	<i>Cardamine gongyloides</i> Phil.	<i>Cardamine glacialis</i> (Forst.) DC
BRASSICACEAE	<i>Draba patagonica</i> Phil.	<i>Weberbaueria colchaguensis</i> (Barn.) Al-Shehbaz
CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria patagonica</i> Phil.	<i>Arenaria serpens</i> Kunth
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium halophilum</i> Phil.	<i>Chenopodium macrospermum</i> Hook. f. ssp. <i>halophilum</i> (Phil.) Aellen
CONVOLVULACEAE	<i>Calystegia rosea</i> Phil.	<i>Calystegia sepium</i> L.) R. Br. "Suspiro del monte"
CYPERACEAE	<i>Carex cernua</i> Phil.	<i>Carex magellanica</i> Lam.
CYPERACEAE	<i>Carex fonkii</i> Phil.	<i>Carex banksii</i> Boot var. <i>fonkii</i> (Phil.) Kük.
CYPERACEAE	<i>Isolepis tristachya</i> Phil.	<i>Isolepis inundata</i> R. Br.
CYPERACEAE	<i>Carpha paniculata</i> Phil.	<i>Schoenus rhynchosporoides</i> (Steud.) Kük. "Chango"
DESFONTAINIACEAE	<i>Desfontainia ilicifolia</i> Phil.	<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz et Pav. "Taique"
DRYOPTERIDACEAE	<i>Phegopteris vestita</i> Phil.	<i>Megalastrum spectabile</i> (Kaulf.) A. R. Sm. & R.C. Moran
ERICACEAE	<i>Pernettya quadrifida</i> Phil.	<i>Gaultheria caespitosa</i> Poepp. & Endl. "Murtillo"
FABACEAE	<i>Trifolium brevipes</i> Phil.	<i>Trifolium polymorphum</i> Poir. "Trebolillo"
FAGACEAE	<i>Fagus nítida</i> Phil.	<i>Nothofagus nitida</i> (Phil.) Krasser "Coigüe de Chiloé"
GENTIANACEAE	<i>Gentiana modesta</i> Phil.	
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum densifolium</i> Phil.	<i>Serpilopsis caespitosa</i> (Gaud.) C. Crist. "Helecho película"
JUNCACEAE	<i>Rostkovia gracilis</i> Phil.	<i>Marsippospermum philippii</i> (Buchen.) Hauman
JUNCACEAE	<i>Luzula brachyphylla</i> Phil.	<i>Luzula racemosa</i> Desv.
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Acrostichum fonki</i> Phil.	<i>Elaphoglossum fonkii</i> (Phil.) T. Moore
LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodium chonoticum</i> Phil.	<i>Lycopodium confertum</i> Willd.
MYRTACEAE	<i>Eugenia humilis</i> Phil.	<i>Myrteola nummularia</i> (Poir.) Berg. "Daudapo"
ONAGRACEAE	<i>Fuchsia chonotica</i> Phil.	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam. "Chilco"
ORCHIDACEAE	<i>Chloraea fonki</i> Phil.	<i>Chloraea gaudichaudii</i> Brongn.
ORCHIDACEAE	<i>Chloraea gymnoglossa</i> Phil.	<i>Chloraea gaudichaudii</i> Brongn.
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago fonckii</i> Phil.	<i>Plantago australis</i> Lam. subsp. <i>cumingiana</i> (Fisch. & Meyen) Rahn
POACEAE	<i>Agrostis chonotica</i> Phil.	<i>Agrostis magellanica</i> Lam.
POACEAE	<i>Bromus fonkii</i> Phil.	<i>Bromus lithobius</i> Trin.
POACEAE	<i>Deyeuxia vivipara</i> Phil.	<i>Poa alopecurus</i> subsp. <i>fuegiana</i> (Hook. f.) D.M. Moore & Dogg.
POACEAE	<i>Elymus latiglumis</i> Phil.	<i>Elymus antarcticus</i> Hook. f.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE ACTUAL
POACEAE	<i>Festuca laxiflora</i> Phil.	<i>Festuca purpurascens</i> Banks et Solander
POACEAE	<i>Poa fonckii</i> Phil.	<i>Poa denudata</i> Steud.
POACEAE	<i>Poa latifolia</i> Phil.	<i>Poa borchersii</i> Phil.
POACEAE	<i>Agrostis patagonica</i> Phil.	<i>Agrostis exasperata</i> Trin.
POACEAE	<i>Agrostis campestris</i> Phil.	<i>Agrostis gigantea</i> Roth.
POACEAE	<i>Agrostis fonckii</i> Phil.	Identidad desconocida según Rúgolo & Molina (1997)
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus monanthos</i> Phil.	<i>Ranunculus trullifolius</i> Hooker f. "Huante"
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus monteanus</i> Phil.	<i>Ranunculus biternatus</i> Sm. "Botón de oro"
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus litoralis</i> Phil.	<i>Ranunculus acaulis</i> Banks et Sol. ex DC.
ROSACEAE	<i>Acaena glaberrima</i> Phil.	<i>Acaena pumila</i> Vahl "Amor seco"
SAXIFRAGACEAE	<i>Escallonia conncina</i> Phil.	<i>Escallonia rubra</i> (Ruiz & Pav.) Pers. "Ñipa"
SAXIFRAGACEAE	<i>Escallonia chonotica</i> Phil.	<i>Escallonia rosea</i> Griseb. "Siete camisas"
SAXIFRAGACEAE	<i>Escallonia fonki</i> Phil.	<i>Escallonia alpina</i> Poepp. ex DC. "Ñipa"
SCHIZAEACEAE	<i>Schizaea chilensis</i> Phil.	<i>Schizaea fistulosa</i> Labill.
SCROPHULARIACEAE	<i>Mimulus sylvaticus</i> Phil.	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth "Placa"
SCROPHULARIACEAE	<i>Ourisia uniflora</i> Phil.	<i>Ourisia breviflora</i> Benth.
SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica fonki</i> Phil.	<i>Hebe salicifolia</i> (G. Forster) Pennell

Figura 1. *Valeriana fonckii* Phil. (Valerianaceae).

Especie nativa en Chile, el ejemplar tipo fue colectado por F. Fonck.



AGRADECIMIENTOS

Tenemos el deber de agradecer a Carolina Fonck por el material entregado gentilmente y por su gran entusiasmo en el tema. También al Dr. Clodomiro Marticorena, por la revisión crítica de este trabajo y sus aportes en información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AELLEN, P & T. JUST. 1943. Key and synopsis of the American species of the genus *Chenopodium* L. Amer. Midl. Naturalist 30(1): 47-76.
- AL-SHEHBAZ, I.A. 1990. A revision of *Weberbaueria* (Brassicaceae). J. Arnold Arbor. 71(2): 221-250.
- BARROS, M. 1947. Cyperaceae, en Descole, Genera et species plantarum argentinorum 4(1): 1-243, 92 lám. 4(2): 255-539, 105 lám.
- BARROS, M. 1953. Las Juncáceas de la Argentina, Chile y Uruguay. Darwiniana 10(3): 279-460, 1 retrato.
- BARROS, M. 1969 a. Cyperaceae, en Correa, Flora Patagonica, parte 2: 38-92.
- BARROS, M. 1969 b. Juncaceae, en Correa, Flora Patagonica, parte 2: 109-137.
- BORSINI, O.E. 1966. Valerianáceas de Chile. Lilloa 32: 375-476.
- CABRERA, A. L. 1949. El género *Senecio* en Chile. Lilloa 15: 27-501.
- CABRERA, A. L. 1965. Revisión del género *Mutisia* (Compositae). Opera Lilloana 13: 1- 227.
- CLARKE, C.B. 1901. *Cyperaceae* (praeter Caricinas) chilenses. Bot. Jahrb. Syst. 30(2), Beibl. 68: 1-44.
- CORREA, M.N. 1969. *Chloraea*, género sudamericano de Orchidaceae. Darwiniana 15(3-4): 374-500.
- CRISCI, J.V. 1976. Revisión del género *Leucheria* (Compositae: Mutisieae). Darwiniana 20 (1-2): 9-126.
- DIEM & J.S. DE LICHTENSTEIN. 1959. Las Himenofiláceas del área argentino-chilena del sud. Darwiniana 11(4): 611-760.
- FIGUEROA, P. 1900. Diccionario bibliográfico de extranjeros en Chile. Santiago de Chile. Imprenta Moderna. 258 pp.
- FOUCAULT, P. 1994. El pescador de orquídeas, Aimé Bonpland 1773/ 1858. Ed. Emecé. 305 pp.
- GRONDONA, E. 1964. Las especies argentinas del género *Acaena* (Rosaceae). Darwiniana 13(2-4): 209-342.
- HALL, H. M. 1928. The genus *Haplopappus*. A phylogenetic study in the Compositae. Publ. Carnegie Inst. Wash. 389: i-viii, 1-391, 16 lám.

- KAUSEL, E. 1953. Revisión del género *Escallonia* en Chile. Darwiniana 10 (2): 169-255, 9 lám.
- LANDRUM, L.R. 1981. A monograph of the genus *Myrceugenia* (Myrtaceae). Fl. Neotrop. Monogr. 29: 1-137.
- LANDRUM, L.R. 1988 a. Systematics of *Myrteola* (Myrtaceae). Syst. Bot. 13(1): 120-132.
- LANDRUM, L.R. 1988 b. The Myrtle family (Myrtaceae) in Chile. Proc. Calif. Acad. Sci. 45 (12): 277-317.
- LOURTEIG, A. 1951. Ranunculáceas de Sudamérica templada. Darwiniana 9(3-4): 397-608.
- LOURTEIG, A. 2000. *Oxalis* L. Subgéneros *Monoxalis* (Small) Lourt., *Oxalis* y *Trifidus* Lourt. Bradea 7(2): 1-627.
- MARTICORENA, C. 1992. Bibliografía botánica taxonómica de Chile. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 41: iv, 587 pp.
- MARTICORENA, C. 1995. Historia de la exploración botánica de Chile. En Flora de Chile, Vol. I. Ed. R. Rodríguez & C. Marticorena. Editorial de la Universidad de Concepción, Chile. 1-62.
- MARTICORENA, C & M. QUEZADA. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica. 42(1-2): 1-157.
- MARTINEZ, S. 1989. El género *Azorella* (Apiaceae, Hydrocotyloideae) en la Argentina. Darwiniana 29: 139-178.
- MARTINEZ, S. 1993. Sinopsis del género *Azorella* (Apiaceae, Hydrocotyloideae). Darwiniana 32: 171-184.
- MATTHEI, O. 1982. El género *Festuca* (Poaceae) en Chile. Gayana Bot. 37: 1-64
- MATTHEI, O. 1986. El género *Bromus* L. (Poaceae) en Chile. Gayana Bot. 43: 47-110.
- MOORE, D.C. 1983. Flora of Tierra del Fuego. Oswestry, Saint Louis. Ix, 396 pp., 8 lám.
- MUÑOZ, C. 1959. Sinopsis de la flora chilena. Claves para la identificación de familias y géneros. Santiago. 840 pp., 238 lám. Incl. en el texto, 5 lám.
- MUÑOZ, C. 1960. Las especies de plantas descritas por R.A. Philippi en el siglo XIX. Santiago. 189 pp. Ed. Univ. De Chile.
- MUÑOZ, C. 1966. Flores silvestres de Chile. München. 245 pp., 51 lám. Incl. en el texto.
- MUÑOZ, M. 1973. Complemento de "Las especies de plantas descritas por R. A. Philippi durante el siglo XIX". Anales Univ. Chile. 128(151-156): 5-69.
- MUNZ, P.A. 1937. Las Onagráceas de Chile. Revista Univ. (Santiago) 22(1): 241-282.
- NICORA, E.G. 1978. Gramineae, en Correa, Flora Patagonica, parte 3: i-ix, 1-563.
- NIEMEYER, H. & V. SCHIAPPACASSE. 1964. Homenaje a Francisco A. Fonck (1830-1912). Biografía y bibliografía. Tercer Congreso Internacional Chileno de Arqueología. Viña del Mar. Folleto de 12 páginas.

- O'DONELL, C.A. 1957. Convolvuloideas chilenas. Bol. Soc. Argent. Bot. 6(3-4): 143-184.
- PILGER, R. 1928. Die Gattung *Plantago* in Zentral-und Südamerika. Bot. Jahrb. Syst. 62: 1-112, 7 lám.
- PORTER, C. 1907. El Dr. Francisco Fonck. Rev. Chilena de Hist. Natural. 11. pp: 233-249. Santiago de Chile.
- RODRÍGUEZ, R. 1995. Pteridophyta. En C. Marticorena y R. Rodríguez (eds.) , Fl. Chile 1: 119-309.
- RODRÍGUEZ, R, O. MATTHEI & M. QUEZADA. 1983. Flora arbórea de Chile. Concepción. 408 pp.
- RODRÍGUEZ, R & M. QUEZADA. 2003. Fagaceae. En C. Marticorena y R. Rodríguez (eds.), Fl. Chile 2(2): 64-76.
- ROMERO, M.M. & H. KLEMPAU. 1981. El género *Veronica* L. (Scrophulariaceae) en Chile. Anales Mus. Hist. Nat. Valparaíso 14: 85-98.
- ROSSOW, R.A. 1983 Notas sobre Scrophulariaceae. II. Rehabilitación del género *Fonkia*. Parodiana 2 (1): 123-130.
- ROSSOW, R.A. 1986. Sinopsis de las especies austroamericanas del género *Ourisia* (Scrophulariaceae). Parodiana 4 (2): 239-265.
- RUIZ, E. 2001. Ranunculaceae. En C. Marticorena y R. Rodríguez (eds.), Fl. Chile 2(1): 40-84.
- RÚGOLO DE AGRASAR, Z.E. & A.M. MOLINA. 1997. Las especies del género *Agrostis* L. (Gramineae: Agrostideae) de Chile. Gayana Bot. 54 (2): 91-156.
- SORENG, R., P. PETERSON, G. DAVIDSE, E. JUDZIEWICZ, F. ZULOAGA, T.S. FILGUEIRAS & O. MORRONE. 2003. Catalogue of New World Grasses (Poaceae): IV. Subfamily Pooideae. Smithsonian Institution, Contr. From the States National Herbarium 48: 1-730.
- VOLPONI, C.R. 1985. Sinopsis de las especies de *Arenaria* (Caryophyllaceae). Darwiniana 26: 331-351.
- VON BOHLEN, C. 1995. El género *Mimulus* L.(Scrophulariaceae) en Chile. Gayana Bot. 52 (1): 7-28.
- VUILLEUMIER, B.S. 1970. The systematics and evolution of *Perezia* sect. *Perezia* (Compositae). Contr. Gray Herb. 199: 1-163.
- ZULOAGA, F. & O. MORRONE (eds.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Monographs Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 60, vii-xviii: 1-323.
- ZULOAGA, F. & O. MORRONE (eds.). 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. 2 vols. Mongr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74. 1269 pp.

ZULOAGA, F., E. NICORA, Z.E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J. PENSIERO & A.M. CIALDELLA. 1994. Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 47: I-XII, 1-178.

Citar este artículo como:

Macaya, J. & A. Fonck. 2005. Francisco Adolfo Fonck Foveaux (1830-1912) y su importancia en la botánica chilena del siglo XIX y XX. Chloris Chilensis, Año 8 N° 2.

URL. <http://www.chlorischile.cl>

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

EL DESIERTO FLORIDO

Carlos Muñoz Pizarro

Profesor de Botánica, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Universidad de Chile.
Director de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Agricultura.

INTRODUCCIÓN

Chile posee alrededor de 6000 especies de plantas con flores. De éstas, una apreciable cantidad son especies de árboles, arbustos y plantas perennes o anuales de interés para el ganadero. El resto lo forma un conjunto de especies pertenecientes a diferentes familias que son plantas con flores vistosas y que podrían o deben ocupar un lugar importante en la floricultura nacional. La mayor parte de estas últimas se encuentran en nuestro desierto nortino y muy especialmente en la región de la costa de las provincias de Atacama y Coquimbo. Ahora bien, la primavera que se avecina, como consecuencia de las lluvias caídas por sobre lo normal en estas provincias, nos ofrece nuevamente, después de algunos años de extrema sequía, un paisaje de singular belleza: el desierto florido. Pocos son los lugares en nuestro país que presentan un colorido de tal intensidad y belleza en estos períodos de lluvia abundante, que ha llamado nuestra atención desde hace algún tiempo. Sin embargo, muy pocos de nuestros compatriotas, por falta adecuada de caminos, pudieron visualizar este paisaje. Hoy es realmente fácil llegar a estas provincias por carretera Panamericana ya terminada y hoy mejor que nunca es posible gozar de ello, siempre que el automovilista se tome el tiempo necesario y desee aprender algo de la vegetación y flora de nuestro país. Pocos son los lugares del mundo que ofrecen un porcentaje tan alto de representantes de familias que estas dos provincias. En este sentido, invitamos a observar un metro cuadrado de vegetación en ellas, y aunque sin estar familiarizado con la botánica, el aficionado pudiera contar las diferentes formas de plantas que allí se presentan. Su cantidad será asombrosa si se la compara con otras regiones desérticas o con la vegetación del centro y sur del país. El norte chico, en las condiciones señaladas, es un verdadero jardín botánico natural y nada será más grato que aprender allí mismo rodeado de tan excepcional panorama las diferentes estructuras florales y los pequeños y grandes secretos de la naturaleza. El turista podrá, sin lugar a dudas, gozar plenamente de aquellos lugares como Los Vilos, Los Molles, quebrada de El

Teniente, Cerrillos Pobres, bosques de Fray Jorge y Talinay, Guanaqueros, La Herradura, cuesta de Las Cardas, punta de Teatinos, quebrada del Jardín, cuesta de Buenos Aires, llanos de La Higuera, cuesta de Pajonales, alrededores de Vallenar, Punta de Díaz, alrededores de Copiapó y llanos entre esta ciudad y Caldera, más allá de Piedra Colgada. En algunos de estos lugares se podrá conocer las diferentes asociaciones vegetales que caracterizan nuestro país y podrá asimismo observar miles y miles de hectáreas de cerros cubiertos por millones de plantas bulbosas de flores blancas, formadas por especies de *Leucocoryne*, que semejan nieve recientemente caída en esos lugares. Intensos colores rojo-púrpuras que cubren otros tantos miles de hectáreas en la provincia de Atacama, se originan por diferentes especies de *Calandrinia*, que con hojas suculentas aparecen como por milagro de la naturaleza en la época señalada. Tonos diferentes de amarillos, formados por especies de *Senecio*, *Adesmia*, *Hippeastrum* o *Viola*, que cubren llanuras muy extensas cerca de la costa, y en donde el color azul aparece de vez en cuando. Coloridos de un azul pálido y tenue, se deben a diferentes especies de *Cristaria* y *Sphaeralcea* que se mezclan junto al amarillo brillante de la añañuca, *Hippeastrum ananuca*. Cerca de Coquimbo y La Serena, el suelo se torna de un azul intenso, a causa de los miles y millones de flores acampanadas de diferentes especies de suspiros, *Alona* y *Nolana* que cubren totalmente el piso de estos llanos. Finalmente llamarán también la atención del visitante, los arbustos de los géneros *Cassia*, *Balbisia*, *Heliotropium* y *Cordia*, los dos primeros de color amarillo y los últimos, blanco puro, todos los cuales ocupan un lugar importante dentro de la horticultura nacional y extranjera.

Con el objeto de proporcionar la mejor información posible, adecuada a la naturaleza y divulgación de la botánica en la costa de las provincias señaladas, nos permitimos presentar una lista de las plantas de flores más comunes en ellas.

**Tabla 1. Lista de monocotiledóneas y de dicotiledóneas:
flores más comunes de las provincias de Atacama y Coquimbo.
Ordenadas por familias de acuerdo al sistema de A. Engler.**

Por ahora hemos suprimido en los nombres científicos las siglas de los autores de los binomios.

Monocotiledóneas

ORQUIDÁCEAS	
<i>Bipinnula fimbriata</i>	Bigotes de turco
<i>Chloraea ulanthoides</i>	Lengua de loro
<i>Chloraea galeata</i>	Orquídea tempranera
<i>Spiranthes diuretica</i>	Nuil
BROMELIÁCEAS	
<i>Puya chilensis</i>	Cardón
<i>Puya alpestris</i>	Cardoncillo
LILIÁCEAS	
<i>Trichopetalum plumosum</i>	Plumilla
<i>Pasithea coerulea</i>	Azulillo
<i>Fortunatia biflora</i>	Huilli de dos flores
ALSTROEMERIÁCEAS	
<i>Alstroemeria pelegrina</i>	Mariposa, lirio del campo
<i>Alstroemeria gayana</i>	Mariposa
AMARILIDÁCEAS	
<i>Brodiaea porrifolia</i>	Porroncito
<i>Hippeastrum bagnoldii</i>	Añañuca
<i>Hippeastrum bicolor</i>	Añañuca
TECOFILÁCEAS	
<i>Tecophilaea violaeiflora</i>	Campanita azul
IRIDÁCEAS	
<i>Sisyrinchium nuno</i>	Nuño
<i>Sisyrinchium scirpiforme</i>	Maicillo

II. Dicotiledóneas

ARISTOLOQUIÁCEAS	
<i>Aristolochia chilensis</i>	Oreja de zorro
NICTAGINÁCEAS	
<i>Mirabilis cordifolia</i>	Hoja de corazón
CARIOFILÁCEAS	
<i>Stellaria cuspidata</i>	Quilloi-quilloi
BERBERIDÁCEAS	
<i>Berberis coquimbensis</i>	Michai coquimbano
CRUCÍFERAS	
<i>Schizopetalon gayanum</i>	Sierrita

LEGUMINOSAS	
<i>Lupinus microcarpus</i>	Hierba del traro
<i>Adesmia angustifolia</i>	Porotillo de hoja angosta
<i>Adesmia decumbens</i>	Porotillo tendido
<i>Adesmia reclinata</i>	Porotillo rastrero
<i>Balsamocarpon brevifolium</i>	Algarrobilla
<i>Cassia stipulacea</i>	Alcaparra
<i>Calliandra chilensis</i>	Espino rojo
OXALIDÁCEAS	
<i>Oxalis carnosa</i>	Vinagrillo
<i>Oxalis gigantea</i>	Churco
GERANIÁCEAS	
<i>Viviania rosea</i>	Té de burro
TROPAEOLÁCEAS	
<i>Tropaeolum tricolor</i>	Relicario, soldadillo
<i>Tropaeolum hookerianum</i>	Arguénita amarilla, mastuerzo
POLIGALÁCEAS	
<i>Monnina angustifolia</i>	Aguarrica, quelén-quelén
MALVÁCEAS	
<i>Cristaria glaucophylla</i>	Malvilla
<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	Malvilla
MALESHERBIÁCEAS	
<i>Malesherbia humilis</i>	Piojillo
LOASÁCEAS	
<i>Loasa tricolor</i>	
<i>Loasa urmenetae</i>	Ortiga caballuna, cardito
CACTÁCEAS	
<i>Copiapoa cinerascens</i>	Quisco redondo
<i>Eulychnia acida</i>	Copao
<i>Eulychnia breviflora</i>	Quisco de flor corta
<i>Eulychnia spinibarbis</i>	Quisco barbón
<i>Eulychnia castanea</i>	Quisco castaño
<i>Neoporteria subgibbosa</i>	Serpiente de las rocas
<i>Opuntia miquelii</i>	Tunilla
<i>Opuntia ovata</i>	Chuchampe, leoncito
<i>Trichocereus chilensis</i>	Quisco del cerro
<i>Trichocereus coquimbensis</i>	Quiscaruo
<i>Trichocereus litoralis</i>	Quisco de la costa
<i>Eriosyce ceratistes</i>	Sandillón
ONAGRÁCEAS	
<i>Fuchsia lycioides</i>	Palo blanco, chilco chico
<i>Godetia tenella</i>	Sangre de toro
<i>Lavauxia acaulis</i>	Hierba de la apostema
<i>Oenothera coquimbensis</i>	Don Diego de la Noche
CONVOLVULÁCEAS	
<i>Convolvulus chilensis</i>	Correvuela ploma
BORAGINÁCEAS	
<i>Heliotropium stenophyllum</i>	Palo negro

<i>Amsinckia hispida</i>	Ortiguilla
<i>Cordia decandra</i>	Carbonillo
VERBENÁCEAS	
<i>Verbena sulphurea</i>	Verbena amarilla
LABIADAS	
<i>Satureja gilliesii</i>	Oreganillo
NOLANÁCEAS	
<i>Dolia vermiculata</i>	Suspirito blanco de las rocas
SOLANÁCEAS	
<i>Salpiglossis sinuata</i>	Palito amargo
<i>Solanum pinnatum</i>	Hierba del chavalongo
ESCRUFULARIÁCEAS	
<i>Calceolaria ascendens</i>	Topa-topa, capachito
<i>Calceolaria georgiana</i>	Topa-topa, capachito
<i>Calceolaria robusta</i>	Topa-topa, capachito
<i>Calceolaria picta</i>	Capachito rosado
RUBIÁCEAS	
<i>Cruckshanksia pumila</i>	Rosita
<i>Cruckshanksia hymenodon</i>	Rosita
LOBELIÁCEAS	
<i>Lobelia polyphylla</i>	Tabaco del diablo
COMPUESTAS	
<i>Encelia oblongifolia</i>	Coronilla de fraile
<i>Bahia ambrosioides</i>	Chamiza
<i>Eupatorium salvia</i>	Salvia macho
<i>Flourensia thurifera</i>	Maravilla del campo, incienso
<i>Haplopappus foliosus</i>	Cuerno de cabra
<i>Leuceria cerberoana</i>	Blanquillo
<i>Moschardia pinnatifida</i>	Almizcle
<i>Senecio coquimbensis</i>	Senecio de Coquimbo
<i>Senecio murorum</i>	Hierba de los ratones
<i>Polyachyrus roseus</i>	Borlón de alforja

DESCRIPCIONES Y FOTOGRAFÍAS DE ALGUNAS ESPECIES

**Flores del desierto de Chile: *Alstroemeria pelegrina*
(como *Alstroemeria gayana* var. *humilis* en el artículo original)**



Planta 30 cm. de altura; raíces suculentas, carnosas; hojas alternas, largas, retorcidas, barnizadas; flores con seis segmentos de diferente forma y colorido, color rosado pálido, manchado; estambres seis, desiguales, ovario ínfero; fruto capsular con seis costillas. Crece en la provincia de Coquimbo, cerca de Los Molles y Agua Amarilla.

Foto: Claudio Silva.

Flores del desierto de Chile: *Leucocoryne purpurea* (Amarilidáceas)



Hierba bulbosa; hojas lineares, angostas; flores en umbela, azules o purpuras, pétalos 6 con 3 falsos estambres, sobresaliendo desde la garganta; ovario súpero; cápsula 3-partida, membranácea,; semillas negras. Crece únicamente en la costa entre La Serena y Tongoy. Es la especie más hermosa entre sus congéneres. Se le cultiva en Inglaterra desde el siglo pasado.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols.

Publicada en: C. Muñoz, Flores Silvestres de Chile.

Flores del desierto florido de Chile: *Hippeastrum igneum* (Amarilidáceas)



Hierba bulbosa con hojas lineares lisas, largas; 2-3 flores tubulares compuestas de 6 segmentos en el extremo de un tallo cilíndrico, hueco, de color rojo intenso; 6 estambres y un pistilo más largo que ellos; fruto una cápsula conteniendo semillas negras, aplanadas.

Habita las provincias de Coquimbo a Santiago. Su hábito más grande y hermoso lo consigue en los alrededores del cerro Juan Soldado, cerca de La Serena.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols.

Publicada en: C. Muñoz, Flores Silvestres de Chile.

**Flores del desierto florido de Chile: *Calandrinia discolor* (izq.) y
Calandrinia crassifolia (der.) (Portulacáceas):**



Suculentas de hojas carnosas; la primera de hojas más anchas y de dos colores; flores solitarias, largamente pedunculadas, 5-pétalos de color rojo púrpura muy grandes y vistosos; infinitos estambres, flores se abren sólo una cada vez; fruto capsular se abre en tres valvas.

Crece en las provincias de Atacama, Coquimbo y Santiago.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols

Publicada en: C. Muñoz, Flores Silvestres de Chile.

Flores del desierto florido de Chile: *Balbisia peduncularis* (Geraniáceas):



Arbusto erecto 0,60-1,5 m de altura; hojas partidas en tres partes, 7-15 cm largo por 2-3 mm de ancho; flores con pedúnculo largo, amarillas de 7 cm de diámetro, con 5 pétalos y 10 estambres; fruto una cápsula partida en 5 partes que persisten por largo tiempo.

Crece únicamente en Atacama y Coquimbo. Abunda en la cuesta de Buenos Aires, al norte de La Serena. Florece entre septiembre y diciembre.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols

Publicada en: C. Muñoz, Flores silvestres de Chile

Flores del desierto florido de Chile: *Alonsoa incisifolia* (Escrofulariáceas):



Hierba anual de tallos cuadrangulares, hojas opuestas o de a 3, de bordes aserrados; flores en racimos terminales, corola roja, retorcida; estambres 4; fruto una cápsula de 2 valvas. Crece desde Coquimbo a Maule. Florece entre julio y noviembre.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols.

Publicada en: C. Muñoz, Flores Silvestres de Chile.

Flores del desierto florido de Chile: *Argylia radiata* (Bignoniaceae):



Hierba perenne de raíz gruesa, 30-40 cm de alto; hojas radicales, partidas, cenicientas, tallo floral casi sin hojas, terminando en 10-12 flores tubulosas, amarillas o violáceas, aterciopeladas; fruto alargado, acostillado. Raíz medicinal.

Crece desde Antofagasta hasta Aconcagua. Florece desde septiembre a diciembre.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols

Publicada en: C. Muñoz, Flores Silvestres de Chile

Flores del desierto florido de Chile: *Alona filifolia* (Nolanáceas):



Arbustito de 0,8-1 m de altura, erecto o rastrero; hojas pegajosas, 1-2 cm de largo; flores en las axilas, pedunculadas, acampanadas, azules; cáliz 5 partido y 5 estambres; fruto drupáceo, no dividido o cuando partido, sus semillas de tamaño desigual

Crece en Atacama y Coquimbo. Florece en septiembre y octubre.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols

Publicada en: C. Muñoz, Flores silvestres de Chile

Flores del desierto florido de Chile: *Schizanthus litoralis* (Solanáceas):



Hierba anual, glandulosa, pegajosa; hojas divididas, irregularmente partidas; flores divididas en varios segmentos, muy tiernas, vistosas, violáceas con manchas amarillas; fruto una cápsula, más corta que el cáliz. Esta y otras especies del género son cultivadas en EE.UU de N.A y Europa. Habita la zona litoral de las provincias de Coquimbo y Aconcagua.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols

Publicada en: C. Muñoz, Flores Silvestres de Chile

Flores del desierto florido de Chile: *Centaurea chilensis* (Compuestas):



Arbustito de 1-2 de altura, con hojas muy partidas, sésiles; flores en cabezuelas grandes de 8-9 cm de diámetro de color rosado pálido o algo violáceo; hojuelas del involucreo amarillas de bordes recortados. Dentro de su género, que es abundante en especies en otros países, es una de las más hermosas. Crece en las provincias de Coquimbo hasta Santiago. Florece en septiembre.

Ilustración: Eugenio Sierra Rafols.

Publicada en: C. Muñoz, Flores Silvestres de Chile.

Citar este artículo como:

Muñoz-Pizarro, C. 1965. El desierto florido. Noticiario Mensual MNHN 10 (111): 1-8.

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

DATOS SOBRE LA FITOSOCIOLOGÍA DEL NORTE DE CHILE: LA VEGETACIÓN EN UN TRANSECTO DESDE SAN PEDRO DE ATACAMA AL VOLCÁN LICANCABUR (REGIÓN DE ANTOFAGASTA)

*A PHYTOSOCIOLOGICAL TRANSECT IN NORTHERN CHILE, FROM SAN PEDRO DE
ATACAMA TO LICANCABUR VOLCANO (REGIÓN DE ANTOFAGASTA)*

Gonzalo Navarro (*) y Salvador Rivas-Martínez (**)

(*) Cochabamba (Bolivia). E-mail: gnavarro@entelnet.bo

(**) Centro de Investigaciones Fitosociológicas (CIF) y Departamento de Biología Vegetal II,
Universidad Complutense. Madrid (España). E-mail: rivas-martinez.cif@tsai.es

RESUMEN

Se presentan los resultados de un transecto fitosociológico efectuado en el norte de Chile, entre San Pedro de Atacama y la frontera boliviana (volcán Licancabur). Los inventarios fueron realizados con el método de Braun-Blanquet, siendo estratificados a lo largo del gradiente de altitud. En este transecto, identificamos cuatro asociaciones vegetales, dos de las cuales son propuestas como nuevas. Adicionalmente, se realiza una discusión sintaxonómica que concluye con una nueva propuesta de la sintaxonomía fitosociológica a escala regional.

Palabras clave: flora de Chile, flora de Bolivia, flora de la cordillera de los Andes, fitosociología

ABSTRACT

A phytosociological transect in northern Chile, from San Pedro de Atacama to Bolivian boundary (volcán Licancabur), is presented. Using the Braun-Blanquet's sampling method; the relevés are stratified along the increasing altitudinal gradient. In this transect, we identify four vegetal associations, two of which are proposed as news. Besides, a syntaxonomical discussion is made including a new proposal of regional phytosociological syntaxonomy.

Key words: flora of Chile, flora of Bolivia, flora of the Andes, fytosociology

INTRODUCCIÓN

El norte de Chile es un área con enorme interés florístico, biogeográfico y bioclimático. El desierto Pacífico, tropical, alcanza aquí uno de los mayores grados de aridez en el mundo (hiperdesierto de Atacama) y hacia la cordillera Occidental de los Andes, da paso a tipos de vegetación puneña desértica y xérica, con una gran originalidad biogeográfica. En este amplio territorio, además, hacia el sur de la línea del trópico de Capricornio, el macrobioclima se torna mediterráneo, con bioclimas hiperdesértico, desértico y altitudinalmente o más meridionalmente, también xérico. Esta diversidad de bioclimas y los fuertes gradientes altitudinales entre la costa del Pacífico y las divisorias cordilleranas de los Andes, posibilitan la existencia de una notable diversidad de comunidades vegetales desérticas y xerofíticas, constituyendo en este sentido uno de los conjuntos de vegetación árida más variados del mundo, en una superficie relativamente pequeña si se compara con las otras grandes zonas hiperdesérticas y desérticas de la Tierra.

Los estudios existentes sobre la vegetación y fitogeografía del norte de Chile, cuentan ya con una notable tradición, por ejemplo: Werdermann, 1931; Follmann & Weiser, 1966; Zöllner, 1972, 1974 y 1976; Villagrán *et al.*, 1981 y 1982; Quintanilla, 1977 y 1988; Reyes & Zizka, 1989; Armesto *et al.*, 1993; Rundel *et al.*, 1991 y 1996; Dillon & Hoffmann, 1997; Arroyo *et al.*, 1997; Cereceda *et al.*, 1999; Teillier, 1998, 2003 y 2004; Becerra & Faúndez, 2001. Sin embargo, los trabajos referidos específicamente a la fitosociología y sintaxonomía de la vegetación, son mucho más escasos y en gran parte muy recientes (Schmithüsen, 1956; Köhler, 1967, 1968 y 1970; Ruthsatz, 1995; Luebert, 2004; Luebert & Gajardo, 2000 y 2005).

OBJETIVO

Con el presente trabajo y algunos más en esta línea, pretendemos contribuir al conocimiento de la fitosociología y sintaxonomía del norte de Chile, así como al entendimiento del marco bioclimático global condicionante de la vegetación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un transecto desde Calama y San Pedro de Atacama a la frontera boliviana en la zona sureste del volcán Licancabur, a lo largo de la ruta al hito fronterizo boliviano LXXXI (Portillo del Cajón). Siguiendo los cambios de la vegetación con la altitud, se tomaron inventarios fitosociológicos según el método fitosociológico clásico de la escuela de Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1951; Géhu & Rivas-Martínez, 1981), una selección de los cuales se presenta en la Tabla 1.

La zona estudiada, se sitúa en conjunto sobre las faldas al Pacífico de la cordillera Occidental de los Andes, extendiéndose entre las laderas surorientales del volcán Licancabur (5600 m) y el desierto chileno interior del área de Calama (2260 m). Desde los 3000 m de altitud, las laderas

de la cordillera están constituidas sobre todo por ignimbritas, correspondientes a etapas de vulcanismo explosivo de edad cenozoica (Suárez, 2000) cuyos depósitos cubren grandes extensiones a lo largo de las zonas fronterizas entre Chile y Bolivia. El Licancabur constituye un típico estrato-volcán, geológicamente similar a los numerosos existentes asimismo hacia el norte a lo largo de la frontera y que corresponden a estructuras más recientes, de edad pleistoceno-holocena (Suárez, 2000) las cuales emitieron coladas importantes de lavas de naturaleza basáltica y andesítica, intercaladas con fases explosivas asociadas a flujos de piroclastos. Por debajo de los 3000 m de altitud, en el transecto estudiado, se presentan varios niveles de glaciares o pediplanos extensivos con una cobertera detrítica manifiesta en sustratos cubiertos por pavimentos desérticos pedregosos (reg); entre las llanuras de los pediplanos, se intercalan algunas alineaciones orográficas bajas (cordón Barros Arana, cerros de Purilajtis, cordillera de la Sal), las cuales contribuyen a cerrar topográficamente depresiones endorreicas salinas, de las que la más extensa es el gran salar de Atacama.

Según el modelo bioclimático global de Rivas-Martínez (Rivas-Martínez *et al.*, 1999; www.globalbioclimatics.org), la región de Chuquicamata, Calama y San Pedro de Atacama presenta un bioclima hiperdesértico, con ombroclima ultrahiperárido a hiperárido y un termotipo de transición entre el piso mesotropical superior y el supratropical inferior. Los escasos datos meteorológicos para esas estaciones (CIF, 1995; Luebert & Gajardo, 2000), muestran precipitaciones anuales inferiores a 10 mm, todavía con tendencia a presentarse en la época más cálida del año (régimen tropical), y temperaturas medias anuales entre 11° y 13.3°C; lo que supone valores del Índice Ombrotérmico anual (Io) próximos a cero y valores del Índice de termicidad anual (It) entre 300 y 380. En el trayecto entre Calama y San Pedro de Atacama, el hiperdesierto termina aproximadamente a los 2750 m en la subida al cordón de Barros Arana; mientras que por encima de San Pedro de Atacama hacia el Licancabur, el hiperdesierto finaliza a unos 2550 m. Por encima de los 3000 m de altitud, los datos presentados por Luebert & Gajardo (2000): p. 114, para estaciones próximas a la zona estudiada (Incaliri, 4000 m; Linzor, 4100 m; El Tatio, 4320 m; Socaire, 3251 m) indicarían que el piso bioclimático supratropical se extendería hasta unos 3800 m de altitud, con un bioclima desértico árido. Por encima de los 3800 m, el piso orotropical tendría ya un bioclima xérico con ombroclima desde semiárido superior a seco inferior. Y más arriba de unos 4200 m, el piso bioclimático criotropical tendría un bioclima xérico con ombroclima seco. Estas conclusiones, concuerdan bien con las discontinuidades de vegetación observadas en este estudio y con los datos existentes para zonas adyacentes de Bolivia: Laguna Colorada (Navarro, 1993 y 2000).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los veinte inventarios seleccionados, se presentan conjuntamente en la Tabla 1, para facilitar la comparación de los mismos y la diferenciación de las asociaciones que se reconocen, las cuales se diagnostican y describen a continuación, siguiendo el orden de progresión altitudinal del transecto.

**Tabla 1. Transecto San Pedro de Atacama-volcán Licancabur.
Inventarios seleccionados a lo largo del transecto.**

Altitud m s.n.m.	2900	2940	3250	3380	3530	3540	3540	3630	3720	3720	3730	3800	3850	3870	3900	4000	4040	4050	4120	4250	
Exposición	W	N	W	N	N	N	S	S	N	W	W	W	W	W	N	W	W	N	W	S	
		W					W	W							W					W	
Nº de especies	7	8	11	6	6	6	5	6	9	6	6	9	7	6	6	6	8				
Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) Dietr.	1	3	3	3	3	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acantholippia deserticola</i> (Phil. ex F. Phil.) Mold.	3	2	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fabiana denudata</i> Miers	.	+	2	2	2	3	3	4	4	4	3	2	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fabiana ramulosa</i> (Wedd.) A.T.Hunz. & Barbosa	.	.	1	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa frigida</i> Phil.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	2	2	3	3	3	4	2	3	3	1	2
<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	4	2	3	2	2	1	2	.
<i>Deyeuxia deserticola</i> Phil. var. <i>breviaristata</i> Rúgolo & Villavicencio	1
<i>Deyeuxia crispa</i> Rúgolo & Villavicencio	1
<i>Urbania pappigera</i> Phil.	1
<i>Adesmia melanthes</i> Phil.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	2	3	3	2	.	2	1	2	1	2	.
<i>Opuntia conoidea</i> (Back.) A. Hoffmann	2	1	2	2	2	3	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca chrysophylla</i> Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	2	3	2	2	4	3
<i>Festuca orthophylla</i> Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	2	1	2	2

Chloris Chilensis 8 (2) 60-74. 2005.

Altitud m s.n.m.	2900	2940	3250	3380	3530	3540	3540	3630	3720	3720	3730	3800	3850	3870	3900	4000	4040	4050	4120	4250
Exposición	W	N	W	N	N	N	S	S	N	W	W	W	W	W	N	W	W	N	W	S
		W					W	W												
Nº de especies	7	8	11	6	6	6	5	6	9	6	6	9	7	6	6	6	8			
Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Chuquiraga atacamensis</i> O. Kuntze	.	.	1	.	.	.	1	2	1	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio atacamensis</i> Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Junellia seriphioides</i> (Phil.) Mold.	.	.	1	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio puchii</i> Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1
<i>Ephedra breana</i> Phil.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Baccharis incarum</i> Wedd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	.	.	.	.	.
<i>Pycnophyllum bryoides</i> (Phil.) Rohrb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	.
<i>Stipa nardoides</i> (Phil.) Hackel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Aristida asplundii</i> Henrad	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lupinus oreophilus</i> Phil.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.
<i>Opuntia camacho</i> Espinosa	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Perezia atacamensis</i> (Phil.) Reiche	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Adesmia echinus</i> K. Presl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Werneria aretioides</i> Wedd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Opuntia ignescens</i> Vaupel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.

1) Matorral desértico:

Acantholippio deserticolae-Atriplicetum imbricatae Luebert & Gajardo 2000. Tabla 1, inventarios 1 y 2.

Matorral muy abierto, generalmente dominado por *Atriplex imbricata* y *Acantholippia deserticola*, a los que se asocia de forma constante y frecuente la cactácea pulvinular *Opuntia conoidea*; también, aunque de forma más dispersa, el arbusto *Ephedra breana*, y como

particularidad de esta zona, la presencia ocasional de *Opuntia camachoi*. La asociación ocupa laderas y glacis o pediplanos detríticos, con notoria cobertera de pavimentos desérticos pedregosos (reg). En el transecto estudiado, esta comunidad comienza a unos 2800 - 2900 m de altitud y asciende hasta los 3200 - 3300 m, ocupando el tramo superior del piso bioclimático mesotropical y el inferior del piso supratropical, con bioclima desértico y ombroclima árido inferior-medio. Inferiormente contacta con el hiperdesierto de la zona de Calama y hacia arriba es desplazada por los matorrales de la asociación *Fabianetum ramuloso-denudatae*.

Esta asociación, según Luebert & Gajardo (2000), estaría ampliamente distribuida en el desierto interior del norte de Chile, siendo por tanto característica de la Provincia Biogeográfica del Desierto de Atacama, dentro de la Región Biogeográfica del Desierto Pacífico (Rivas-Martínez & Navarro, 2004 no publ.). Para la cuenca media-alta del río Loa, Teillier (2004) cita una formación de “tolar marginal” que adscribe a esta asociación, aunque la presencia frecuente de *Fabiana denudata* en sus inventarios, y las altitudes a las que fueron tomados (3100 - 3300 m), sugeriría que los mismos representan un aspecto altitudinal, posiblemente una subasociación *fabianetosum denudatae*, dentro del *Acantholippia deserticolae-Atriplicetum imbricatae*. En el sur de Antofagasta (parque nacional Llullaillaco), Luebert & Gajardo (2000) encuentran la asociación entre 3550 y 3900 m, lo que puede ser debido a la mayor aridez de esa zona, con mantenimiento del bioclima desértico árido inferior, a altitudes mayores que en el norte.

2) Pajonales y matorrales puneños

Por encima de San Pedro de Atacama, a partir de los 3100-3200 m, la vegetación ya no pertenece a la Región Biogeográfica del Desierto Pacífico, incluyéndose en la Región Andina, y a la Provincia Biogeográfica Altiplánica (Rivas-Martínez & Navarro, 2004 no publ.). Siguiendo el gradiente altitudinal ascendente, las comunidades vegetales identificadas son las siguientes:

a. **Fabianetum ramuloso-denudatae** ass. nova. Tabla 1, inventarios 3 al 10.

Holotypus: inventario 5.

Matorral abierto, extremadamente xeromórfico, dominado y caracterizado por las dos especies que dan nombre a la asociación, distribuido en la zona estudiada entre 3200 y 3700 m de altitud. De forma menos constante, son también características *Chuquiraga atacamensis* y *Baccharis boliviensis*, que localmentem, al menos, son exclusivas de esta comunidad. La nueva asociación, comparte algunos elementos con los matorrales desérticos, fundamentalmente especies como *Atriplex imbricata* y *Opuntia conoidea*, mientras que *Acantholippia deserticola* es escasa o inexistente. Entre 3600 y 3700 m, desaparece *Fabiana ramulosa*, apareciendo en los inventarios *Stipa frigida* (inventarios 7 al 10), lo que permitiría diferenciar la subasociación **stipetosum frigidae** (*Holotypus* inventario 10) que ocupa por tanto el tramo altitudinal superior de la asociación. Entre San Pedro de Atacama y el Licancabur, esta asociación constituye la

vegetación potencial del piso bioclimático supratropical desértico, con ombroclima árido. La combinación de *Fabiana ramulosa*, asociada a *Fabiana denudata*, es particularmente diferencial y exclusiva de la nueva asociación que se propone, la que representaría el encuentro de influencias florísticas puneño-altiplánicas del norte (*F. ramulosa*) con las del sur (*F. denudata*), de forma que las áreas de distribución de ambas especies alcanzan sus límites respectivos en Antofagasta. *F. ramulosa* es una especie fundamentalmente de la puna de Tarapacá y de las zonas aledañas de Bolivia, caracterizando a la asociación **Diplostephio meyenii-Fabianetum ramulosae** Luebert & Gajardo 2005, descrita para el extremo norte de Chile (Parinacota); de forma final, su área de distribución alcanzaría el centro-este de la Región de Antofagasta, desapareciendo, al parecer, al sur de los 23°30'S y estando ausente ya de los inventarios de Luebert & Gajardo (2000). en el sur de Antofagasta (Llullaillaco) Algo al sur de la zona estudiada, en la parte septentrional de la cordillera Domeyko, Latorre *et al.* (2003) citan entre 2900 m y 3400 m a *Fabiana ramulosa*, asociada aquí también a *Fabiana denudata* por lo que la nueva asociación parece que podría incluir también esos matorrales de la sierra de Domeyko, donde los autores citan asimismo, entre 3000 m y 3200 m, otras plantas de óptimo más norteño, como *Oreocereus leucotrichus* y *Diplostephium meyenii*. Por su parte, *Fabiana denudata* es una especie ampliamente distribuida en el sur de la Provincia Biogeográfica Altiplánica en el centro-oeste de Argentina (Catamarca, La Rioja, San Juan), que alcanza el norte de Chile en la Región de Antofagasta; asimismo, su área se extiende hacia el sur en Argentina en Mendoza y al norte de Río Negro.

b. Parastrephio quadrangulare-Stipetum frigidae. Tabla 1, inventarios 11 al 19.

Holotypus: inventario 17.

Pajonal con matorrales, de cobertura total baja a media, que constituye la vegetación potencial del piso bioclimático orotropical xérico con ombroclima semiárido, distribuyéndose en el transecto estudiado entre 3750 y 4150 m de altitud, donde ocupa laderas montañosas volcánicas, con sustratos de ignimbritas y zonas de basaltos. La comunidad se caracteriza por la frecuencia de *Stipa frigida* y de *Parastrephia quadrangularis*, asociadas a *Festuca chrysophylla* y *F. orthophylla*; estas dos últimas, ausentes de la zona orotropical del volcán Llullaillaco, en el sur de Antofagasta, donde Luebert y Gajardo (2000) describen las asociaciones **Fabiano bryoidis-Adesmietum erinaceae** y **Adesmietum frigido-echinoris**, geovicarias de la que proponemos; estas asociaciones, aunque también incluyen en su composición a *Stipa frigida* y *Parastrephia quadrangularis*, presentan un conjunto florístico ausente más al norte en el Licancabur, como: *Adesmia erinacea*, *A. frigida*, *Artemisia copa*, *Chenopodium frigidum*, *Cristaria andicola*, *Haplopappus rigidus* y *Senecio hirtus*, principalmente. En la nueva asociación **Parastrephio quadrangulare-Stipetum frigidae**, están presentes además especies como *Stipa nardoides*, *Werneria aretioides* y *Opuntia ignescens*, ausentes del Llullaillaco, y que

como *Festuca chrysophylla* y *F. orthophylla*, son comunes en el piso orotropical de la cordillera Andina Occidental del suroeste de Bolivia (Navarro, 1993) y noreste de Chile (Luebert y Gajardo, 2005). En el piso orotropical de la cuenca alta del río Loa, al noroeste de la zona estudiada por nosotros, la formación descrita por Teillier (2004) como “pajonal altoandino” se podría incluir aparentemente en la nueva asociación **Parastrephio quadrangulare-Stipetum frigidae**, así como en parte la formación que describe como “tolar de altura”, aunque esta última se diferencia por la presencia en el alto Loa de *Fabiana squamata*, especie que no hemos hallado en el Licancabur. En el tramo altitudinal inferior de la asociación (inventarios 11 al 13), es constante *Fabiana denudata*, permitiendo diferenciar la subasociación **fabianetosum denudatae** (*Holotypus* inventario 12).

c. **Stipo frigidae-Senecionetum puchii** G. Navarro 1993. Tabla 1, inventario 20.

Asociación de pajonal semiabierto con subfrútices dispersos, que constituye la vegetación potencial climatófila del piso bioclimático criotropical xérico con ombroclima seco inferior a semiárido superior. Distribuida en la cordillera Andina Occidental del suroeste de Bolivia (Sud Lípez), en donde fue descrita de localidades relativamente próximas al Licancabur (laguna Colorada). El único inventario del que disponemos para las laderas sur del volcán Licancabur, así como las observaciones realizadas en la zona, muestran una composición florística muy similar a la existente en la localidad tipo, a excepción de la presencia escasa de *Adesmia echinus* en el Licancabur, lo que podría tal vez indicar una subasociación meridional, relacionada con las descritas para el Lullaillaco por Luebert y Gajardo (2000); extremo a confirmar mediante la realización de nuevos inventarios adicionales en esta zona.

SINTAXONOMIA

Los **matorrales desérticos** se encuadran sólo provisionalmente en la clase **Opuntietea sphaericae** Galán & Vicente 1996, siguiendo a Luebert & Gajardo 2005. Sin embargo, pensamos que es necesaria una nueva clase fitosociológica geovicaria que incluya la vegetación del desierto de Atacama tropical no costero, distribuida al sur de la **Opuntietea sphaericae**, así como los matorrales áridos del extremo noroeste argentino que comparten diversas especies con dicha vegetación.

El resto de las asociaciones propuestas en este trabajo, se incluyen en la clase **Fabiano bryoidis-Stipetea frigidae**. No compartimos con Luebert & Gajardo (2005) la propuesta de considerar esta clase como un sinónimo subordinable a la clase **Parastrephio lepidophyllae-Fabianetea densae**. Ambas clases tienen una corología y condiciones bioclimáticas claramente diferentes: **Parastrephio-Fabianetea** ocupa áreas supratropicales, orotropicales y marginalmente criotropicales, con bioclima pluviestacional subhúmedo inferior y xérico seco

a semiárido; distribuyéndose en el suroeste del Perú (Arequipa, Moquegua, Tacna), noreste de Chile (este de Tarapacá y noreste de Antofagasta), parte del noroeste argentino menos árido (Jujuy, Salta) y en Bolivia en el centro-sur de la cordillera Oriental, norte-centro de la cordillera Occidental y Altiplano. Por su parte, **Fabiano-Stipetea frigidae**, se distribuye claramente al sur de la anterior, en áreas también supra, oro y criotropicales, pero con bioclimas desértico árido y xérico semiárido a seco del noreste de Chile (centro-sur del este de Antofagasta, norte-centro del este de Atacama), noroeste de Argentina (oeste de Jujuy y Catamarca, extremo noroeste de La Rioja y de San Juan) y extremo suroeste de la cordillera Occidental de Bolivia (Potosí: sud LÍpez). La diferencia florística asociada a estas dos grandes áreas ocupadas por cada clase es muy notable. En **Parastrephio-Fabianetea**, son dominantes y características las diferentes especies de *Parastrephia*, que no existen en la **Fabiano-Stipetea**, salvo en situaciones azonales edafohigrófilas o en áreas de contacto entre ambas clases; o bien son dominantes especies de *Fabiana* septentrionales, menos marcadamente xerófilas que las de la clase **Fabiano-Stipetea**. Globalmente, **Parastrephio-Fabianetea** contiene especies de mayores exigencias hídricas relativas y presenta una influencia de elementos de las punas pluviestacionales del norte de Bolivia y del Perú; mientras que las especies de la clase **Fabiano-Stipetea** son en conjunto mucho más xerófilas, presentándose además una notable influencia del elemento florístico con óptimo mediterráneo xerofítico de montaña (*Adesmia*, *Cristaria*, *Haplopappus*, *Mulinum*, *Gymnophyton*, *Pachylaena*, *Chaetanthera*, *Doniophyton*, *Junellia*, *Nastanthus*, *Cryptantha*, *Moschopsis*, etc.), además de un conjunto endémico peculiar, incluso a nivel de género (*Urbania*, *Lenzia*).

En la clase **Parastrephio-Fabianetea**, el orden **Parastrephietalia lepidophyllae**, incluye asociaciones generalmente dominadas por especies de *Parastrephia* o por *Festuca orthophylla*, fundamentalmente orotropicales, de áreas con bioclima xérico seco a pluviestacional subhúmedo inferior, tanto en situaciones climatófilas de laderas pedregosas con suelos bien drenados como en situaciones ecológicas más mesofíticas, sobre relieves llanos con suelos temporalmente húmedos a saturados. La única alianza incluida por el momento en este orden (**Parastrephion lepidophyllae** G. Navarro 1993) incluye como sinónimos tanto al **Festucion orthophyllae** Ruthsatz 1977 prov., inválido por falta de tipo, como al **Azorello compactae-Festucion orthophyllae** Galán, Vicente & González 2003, que es un sinónimo posterior; ambos sintaxones son claramente homologables al **Parastrephion lepidophyllae**, tanto conceptual como corológica, bioclimática y florísticamente.

La alianza **Lobivio ferocis-Fabianion densae**, junto con las recientemente descritas **Fabianion stephani** y **Diplostephio meyenii-Fabianion ramulosae**, constituyen un conjunto claramente relacionado, tanto desde el punto de vista ecológico como corológico y florístico, diferenciable del **Parastrephion lepidophyllae** por presentarse en zonas supratropicales y marginalmente

orotropicales, sobre todo con bioclima xérico semiárido a seco, incluyendo asociaciones donde las especies de *Parastrephia* son reemplazadas por especies de *Fabiana* y otros géneros como elemento dominante y característico de la vegetación climatófila. En este sentido, consideramos que es necesario agrupar estas tres alianzas dentro de un orden nuevo propio: **Fabianetalia denso-ramulosae**, incluíble por el momento todavía en la clase **Parastrephio-Fabianetea**. Recientemente, Luebert & Gajardo (2005), expresan también la relación existente entre estas tres alianzas y la dificultad de encuadrar su **Diplostephio-Fabianion ramulosae** en el orden **Parastrephietalia lepidophyllae**. Las principales especies características del nuevo orden que proponemos, **Fabianetalia denso-ramulosae**, son las siguientes: *Adesmia spinosissima*, *Baccharis boliviensis*, *Balbisia meyeniana*, *B. microphylla*, *Diplostephium meyenii*, *Fabiana densa*, *F. ramulosa*, *F. stephaniai*, *Lobivia ferox*, *Lophopappus foliosus*, *L. tarapacanus*, *Mutisia hamata*, *Opuntia albisaetacens*, *O. nigrispina*, *O. soehrensii*, *Senecio phylloleptus*, *Spergularia fasciculata*, *Trichocereus atacamensis*, *Stipa curviseta*, *S. rupestris*, *S. speciosa*.

En relación a la anterior discusión, el esquema sintaxonómico que proponemos y aceptamos, tanto para encuadrar las asociaciones identificadas en este trabajo como los matorrales y pajonales descritos para el sur de la Puna y Altiplano (provincias biogeográficas Altiplánica y cordillera Oriental de Bolivia), es el siguiente:

I. Opuntietea sphaericae Galán y Vicente 1996

Atriplicetalia imbricatae Luebert y Gajardo 2005

Ambrosio artemisioidis-Atriplicion imbricatae Luebert y Gajardo 2000

Acantholippio deserticolae-Atriplicetum imbricatae Luebert y Gajardo 2000

II. Fabiano bryoidis-Stipetea frigidae Rivas-Martínez y G. Navarro *in* G. Navarro y Maldonado 2002

Fabiano bryoidis-Stipetalia frigidae G. Navarro *in* G. Navarro y Maldonado 2002

Urbanio pappigeriae-Stipion frigidae G. Navarro 1993

Fabianetum ramuloso-denudatae ass. nova

fabianetosum ramulosae subass. typica

stipetosum frigidae subass. nova

Parastrephio quadrangulare-Stipetum frigidae ass. nova

parastrephietosum quadrangulare subass. typica

fabianetosum denudatae subass. nova

Stipo frigidae-Senecionetum puchii G. Navarro 1993

III. Parastrephio lepidophyllae-Fabianetea densae Rivas-Martínez & G. Navarro *in* G. Navarro & Maldonado 2002

+ **Parastrephietalia lepidophyllae** G. Navarro 1993

* **Parastrephion lepidophyllae** G. Navarro 1993

[**Festucion orthophyllae** Ruthsatz 1977 prov.; **Azorello compactae-Festucion orthophyllae** Galán de Mera, Cáceres & González 2003 (syntax. syn.)]

Muhlenbergio fastigiatae-Parastrephietum lepidophyllae G. Navarro 1993

Acantholippio hastulatae-Lampayetum castellani G. Navarro 1993

Adesmio occulta-Festucetum orthophyllae G. Navarro *in* G. Navarro & Maldonado 2002

Parastrephietum lepidophyllo-quadrangulare G. Navarro *in* G. Navarro & Maldonado 2002

Anthobryo triandri-Parastrephietum lucidae G. Navarro *in* G. Navarro & Maldonado 2002

Anthobryo triandri-Parastrephietum phylicaeformis G. Navarro *in* G. Navarro & Maldonado 2002

Parastrephio lucidae-Festucetum orthophyllae Galán, Vicente & González 2003

Wernerio aretioidis-Parastrephietum lucidae Luebert & Gajardo 2005

+ **Fabianetalia denso-ramulosae** ordo novo

Typus: **Lobivio ferocis-Fabianion densae** Ruthsatz ex G. Navarro 1993

* **Lobivio ferocis-Fabianion densae** Ruthsatz ex G. Navarro 1993

Lobivio pentlandii-Fabianetum densae G. Navarro 1993

Gutierrezio gilliesii-Verbenetum seriphioidis G. Navarro 1993

Chuquirago acanthophyllae-Verbenetum bisulcatae G. Navarro *in* G. Navarro & Maldonado 2002

* **Diplostephio meyenii-Fabianion ramulosae** Luebert & Gajardo 2005

Lophopappetum tarapacani Luebert & Gajardo 2005

Diplostephio meyenii-Fabianetum ramulosae Luebert & Gajardo 2005

* **Fabianion stephanii** Galán, Vicente & González 2003

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Federico Luebert por su colaboración en proporcionar referencias bibliográficas actualizadas referentes a la vegetación del norte de Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMESTO J., P.E. VIDIELLA & J. GUTIÉRREZ. 1993. Plant communities of the fog-free coastal desert of Chile: plant strategies in a fluctuating environment. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 271-282.

ARROYO, M.T.K., F. SQUEO, H. VEIT, L. CAVIERES, P. LEÓN & E. BELMONTE. 1997. Flora and vegetation of northern chilean Andes. *Actas del II Simposio Internacional de Estudios Altiplánicos*, pp. 167-178. Universidad de Chile, Santiago, CL.

BECERRA, P. & L. FAÚNDEZ. 2001. Vegetación del desierto interior de Quillagua, Región de Antofagasta (II), Chile. *Chloris Chilensis* 4(2). www.chlorischile.cl.

BRAUN-BLANQUET, J. 1951. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer-Verlag. Wien.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología*. Blume. Madrid. 820 p.

- CERECEDA, P. H. LARRAÍN, P. LÁZARO, P. OSSES, R. SCHEMENAUER & L. FUENTES. 1999. Campos de tillandsias y niebla en el desierto de Tarapacá. *Revista de Geografía Norte Grande* 26: 3-13.
- CIF (Centro de Investigaciones Fitosociológicas). 1995. Fichas bioclimáticas de Chile. Documento no publicado. Madrid. 125 p.
- DILLON, M.O. & A.E. HOFFMANN. 1997. Lomas formations of the Atacama desert northern Chile. En: *Centres of plant diversity, Volume 3, The Americas* (Davis, S.D., V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos y A.C. Hamilton, eds.), pp. 528-535. The World Wide Fund for Nature - The World Conservation Union, UK.
- FOLLMANN, G. & P. WEISSER. 1966. Oasis de neblina en el norte de Chile. *Boletín de la Universidad de Chile* 67: 34-38.
- GÉHU, J.M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ. 1981. Notions fondamentales de Phytosociologie. Ver. Intern. Symposion. *Syntaxonomie in Rinteln*. 33 p.
- KÖHLER, A. 1967. Beiträge zur Kenntnis der ephemeren Vegetation am Südrand der Atacama-Wüste (Chile). *Berichte der Deutschen Botanischen Geserllschaft* 80: 563-572.
- KÖHLER, A. 1968. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der Blühenden Atacama-Wüste. *Umschau in Wissenschaft und Technik* 2: 59-60.
- KÖHLER, A. 1970. Geobotanische Untersuchungen an Küstendünen Chiles zwischen 27 und 42 Grad, südl. Breite. *Botanische Jahrbücher* 90: 55-200.
- LATORRE, C., J. L. BETANCOURT, K. A. RYLANDER, J. QUADE & O. MATTHEI. 2003. A vegetation history from the arid prepuna of northern Chile (22-23°S) over the last 13500 years. *Palaeo* 194: 223-246.
- LUEBERT, F. 2004. Apuntes sobre la vegetación de bosque y matorral del desierto precordillerano de Tarapacá (Chile). *Chloris Chilensis* 7(1). URL: www.chlorischile.cl (Julio-2005)
- LUEBERT, F. & R. GAJARDO. 2000. Vegetación de los Andes áridos del norte de Chile. *Lazaroa* 21: 111-130.
- LUEBERT, F. & R. GAJARDO. 2005. Vegetación altoandina de Parinacota (norte de Chile) y una sinopsis de la vegetación de la Puna meridional. *Phytocoenologia* 35(1): 79-128.
- NAVARRO, G. 1993. Vegetación de Bolivia: el Altiplano meridional. *Rivasgodaya* 7: 69-98.
- NAVARRO, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia. In: G. Navarro y M. Maldonado, *Geografía Ecológica de Bolivia. Vegetación y Ambientes Acuáticos*. Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de Difusión. Cochabamba. 719 p.
- QUINTANILLA, V. 1977. Zonación altitudinal de la vegetación en el norte árido chileno, a la latitud del trópico de Capricornio. *Revista de Geografía Norte Grande* 5: 17-39.

- QUINTANILLA, V. 1988. Fitogeografía y cartografía de la vegetación de Chile árido. *Contribuciones Científicas y Tecnológicas, Área Geociencias* 82: 1-28.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., D. SÁNCHEZ-MATA & M. COSTA. 1999. North American Boreal and Western Temperate Forest Vegetation. *Itinera Geobotanica* 12: 5-316.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & G. NAVARRO. 2004. Mapa bioclimático y biogeográfico de Sudamérica. CIF (Centro de Investigaciones Fitosociológicas). Madrid. Documento no publicado.
- RUNDEL, P.W., M.O. DILLON, B. PALMA, H. MOONEY, S.L. GULMON & J.R. EHLERINGER. 1991. The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian deserts. *Aliso* 13: 1-50.
- RUNDEL, P.W., M. DILLON & B. PALMA. 1996. Flora and vegetation of Pan de Azúcar National Park in the Atacama desert of northern Chile. *Gayana Botánica* 53: 295-315.
- RUTHSATZ, B. 1995. Vegetation und Ökologie tropischer Hochgebirgsmoore in den Anden Nord-Chiles. *Phytocoenologia* 25: 185-234.
- SCHMITHÜSEN, J. 1956. Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. *Bonner Geogr. Abhandl* 17: 1-86.
- SUÁREZ, R. 2000. Compendio de geología de Bolivia. *Revista Técnica de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos* 18 (1-2). Cochabamba. 214 p.
- TEILLIER, S. 1998. Flora y vegetación alto-andina del área de Collaguasi - Salar de Coposa, Andes del norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 313-329.
- TEILLIER, S. 2004. La vegetación de la cuenca media-alta del río Loa (3100-4150 msnm). Región de Antofagasta (II), Chile. *Chloris Chilensis* 7(2). URL: www.chlorischile.cl (Julio, 2005)
- TEILLIER, S. & P. BECERRA. 2003. Flora y vegetación del salar de Ascotán, Andes del norte de Chile. *Gayana Botánica* 60: 114-122.
- VILLAGRÁN, C., J. ARMESTO & M.T.K. ARROYO. 1981. Vegetation in a high Andean transect between Turi and Cerro Leon in northern Chile. *Vegetatio* 48: 3-16.
- VILLAGRÁN, C., M.T.K. ARROYO & J. ARMESTO. 1982. La vegetación de un transecto altitudinal de los Andes del norte de Chile (18-19° S). En: *El ambiente natural y las poblaciones humanas de Los Andes del Norte Grande de Chile (Arica, lat. 18°28' S)* (Veloso, A. y E. Bustos, eds.), Vol. 1, pp. 13-70. Unesco, Montevideo, UY.
- ZÖLLNER, O. 1972. Vegetación natural del valle de Azapa, I. *Idesia* 2: 117-125.
- ZÖLLNER, O. 1974. Vegetación natural del valle de Azapa, II. *Idesia* 3: 197-199.
- ZÖLLNER, O. 1976. Vegetación natural del valle de Azapa, III. *Idesia* 4: 121-127.
- ZÖLLNER, O. 1979. Vegetación natural del valle de Azapa, IV. *Idesia* 5: 277-283.

Citar este artículo como:

Navarro, G. & S. Rivas-Martínez. 2005. Datos sobre la fitosociología del norte de Chile: la vegetación en un transecto desde San Pedro de Atacama al volcán Licancabur (Región de Antofagasta). *Chloris Chilensis*, Año 8 N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

EL AGAVE AMERICANA (*AGAVE AMERICANA* L.): USO ALIMENTARIO EN EL PERU

AGAVE AMERICANA (AGAVE AMERICANA L.) AS FOOD RESOURCE AT PERU

Oriana Pardo Briceño

Vía Vito Bering 16/2. 00154 Roma, Italia

orianapardo@hotmail.com

RESUMEN

La importancia alimentaria de aguamiel de *Agave americana* L. y la producción de sus derivados está muy bien documentada para México. Las referencias para el Perú en cambio, son prácticamente inexistentes. Según la literatura, la especie se recomienda para las zonas medias del altiplano andino peruano (3000 a 3800 m s.n.m.) para obtener fibras, retener suelos e incluso como alimento para el ganado, pero las referencias para la alimentación humana son muy escasas. En este artículo se profundiza una información entregada anteriormente por la autora relativa a la producción de chancaca a partir del aguamiel, observada en la cuenca media del río Mantaro. Aunque el proceso es de uso local, se ha creído útil darla a conocer no solo por la escasez de referencias, sino para poner en evidencia su potencial económico.

Palabras clave: *Agave americana*, Agavaceae, etnobotánica, flora del Perú,

ABSTRACT

The nourishing importance of Agave americana L. 'sap and the production of its derivatives, are very well documented for Mexico, but the references for Peru are however practically nonexistent. According to literature, the species is recommended for the medium Peruvian Andean plateau (3000 to 3800 meters) to obtain fibers, to retain soils, and still as food for cattle, but references for the human feeding are very scarce. In this article, the author deepens into former information given about chancaca (brown sugar) production, obtained from the agave's sap, observed in the basin of the Mantaro River. Although the process is very restricted,

she has been believed useful to present it, not only by the shortage of references, but mainly to put in evidence its economic potential.

Key words: *Agave americana*, Agavaceae, ethnobotany, flora of Perú

INTRODUCCIÓN

Los agaves son hierbas gigantes, perennes, que llamaron la atención de los conquistadores por su extraña presentación, como por la utilidad que le daban al hombre, mereciendo su aprecio en juicios como el de Gutiérrez de Santa Clara [1544-1548] “todo lo que la naturaleza pudo dar para vivir y aprovechar al género humano, lo puso en esta planta, así para vestir y calzar, comer y beber, como para la salud de los hombres...” Acosta [1590] lo llamó “árbol de las maravillas porque se obtiene de él vino, aguardiente, vinagre, miel, arropo, aceite, agujas, hilos, cuerdas”. Oviedo [1534] señala “es muy útil e buena hierba, porque se hacen de ella muchas cosas... en tiempos de necesidad... es manjar para suplir el hambre, e no de mal sabor. Porque aquella cepa o raíz en que nasce, se asa, e lo comen los hombres, no por dulce pasto; mas no teniendo otros manjares, éste no es dañoso ni empacha, e basta a sostener la gente”.

Se calcula que su relación con el hombre comenzó en Mesoamérica alrededor de 9.000 a 10.000 años, con el asentamiento e inicio de la agricultura. Diversos autores estiman que junto al poroto y el maíz, fue seguramente una de las primeras especies cultivadas en esta región. Es posible que en este proceso haya influido la facilidad del cultivo y la diversidad de aplicaciones.

El uso alimentario de la especie ha sido y es todavía muy importante, sobre todo en México donde existe una larga asociación cultural con el hombre. Los troncos y la base de las pencas de algunas especies se comen asados². Los tallos florales tiernos se pueden consumir asados o cocidos al igual que los bulbillos y las flores de algunas especies. El aguamiel, que es la savia de la planta, es un gran alimento que se toma como tal o concentrado en forma de miel o chancaca. Este aguamiel, por diversos procedimientos, permite obtener bebidas estimulantes o fermentadas como el pulque, similar a una chicha, y del líquido obtenido del corazón asado, se producen por destilación, aguardientes de alta graduación alcohólica como el mezcal y tequila. Además de México y Mesoamérica, su utilidad como alimento ha sido señalada en todo el arco andino desde Colombia y Venezuela hasta Ecuador y Perú, donde se aprovecha el aguamiel la que es empleada para la fabricación de bebidas fermentadas, pero también consumida como aguamiel, miel o azúcar (chancaca).

² Los indios llaman *mexcal* a las cabezas asadas de pencas de cierto maguey, que son dulces, y todavía hoy se venden en los mercados, señalado por Robelo (1906) y constatado por la autora.

Maguey era el nombre dado a la planta por los tainos de Haití, desde donde los conquistadores la llevaron y extendieron por toda la tierra firme, desplazando muchas veces los términos locales. Según Santamaría (1974) es hoy una voz genérica empleada desde México hasta Venezuela para denominar las especies de *Agave* que producen fibra o jugo, del cual se obtienen bebidas espirituosas. La voz azteca para denominar las especies cultivadas de *Agave* era *metl* (Cobo, 1653; Robelo, 1906). En Ecuador es llamado cabuyo, cabuyo negro, penco o *chaguar* (Gonzaga, 2005; UET, 2005).

En el Perú, además de los nombres introducidos como maguey, maguey mexicano, penca o cabuya, recibe los nombres (y sus variantes ortográficas) de *ckara*, *chuchao*, *kellu-pancarita*, *packpa*, *pacpa*, *pajpa*, *pappa*, *pinca*, *mara*, *oje-pajpa*, *okce packpa* (Soukup, 1970; SECAB, 1989). Cobo [1653] afirma “que en las dos lenguas generales del Perú se dice *chauchau* en la quechua; en la aimará, *tauca*. La voz quechua es también señalada por Garcilaso de la Vega [1601] quién escribe “los españoles la llaman *magüey* y los indios *chuchau*”. En Bolivia, además de maguey y agave se mencionan los nombres *q'ellu pangarita* en aimará y *chunta p'ajra* en quechua, según De Lucca y Zalles (1992) y *chunta*, *chucha witika* y *pajpa* (Secab, 1989).

En este artículo se profundiza una información entregada anteriormente por la autora (Pardo, 2002), relativa a la recolección y al empleo alimentario del aguamiel de *Agave americana*. en la región del río Mantaro (Perú, Figura 1), colindante entre los departamentos de Huancavelica y Ayacucho. Aunque su elaboración y uso es muy local y restringido, creemos que merece mayor atención, dada la escasez de referencias sobre el tema, buscando darle mayor relieve al empleo alimentario, el que puede revestir importancia por tratarse de una especie bastante rústica, que por sus potencialidades podría ser un interesante cultivo alternativo en zonas con condiciones muy limitantes.

La investigación se basa en la observación directa y las conversaciones con la población rural en las zonas de producción, más el apoyo del material bibliográfico.

Figura 1. *Agave americana*, uso alimentario en el Perú: área donde se efectuó la investigación. Sierra central del Perú.



BOTÁNICA DE LOS AGAVES

El nombre del género proviene del griego *agavos* que significa magnífico, admirable, hermoso o noble. Son plantas monocotiledóneas de la familia de las Agavaceae. Su historia taxonómica ha presentado problemas y hasta hoy existen discordancias entre los autores sobre los géneros que deben integrar la familia, así como dificultades para identificar y clasificar algunas especies.

Fue incluida en la familia de las Amaryllidaceae y posteriormente entre las Liliaceae hasta 1934 en que Hutchinson vuelve a proponer la familia Agavaceae, la que se conserva hasta hoy. El número de géneros de la familia no es claro; en el *International Plant Names Index* (IPNI) figuran los siguientes: *Beaucarnea*, *Calibanus*, *Cordylina*, *Dasyllirion*, *Dracaena*, *Furcraea*, *Hesperaloe*, *Nolina*, *Phormium*, *Sansevieria* y *Yucca*. En tanto en el sitio web de la APG (*Angiosperm phylogeny group*, 2005) ha ampliado el concepto de la familia la que reuniría a unos 23 géneros con 637 especies.

El género *Agave*, fundado por Linneo en 1753 (Sp. Pl. 1753:461), es el más grande de esta familia y comprende un número cercano a las 300 especies, algunas no bien definidas desde el

punto de vista botánico, mientras Gentry (1998) sostiene que existen más de 400 binomios, debido a los numerosos nombres varietales, que en muchos casos no están asociados a diferencias específicas claras.

Esta situación se explica en parte porque las flores, que son determinantes en la identificación de la especie, se pueden observar en un único escapo floral que se desarrolla al cabo de varios años, luego de lo cual la planta muere. También contribuye el hecho que muchos estudios taxonómicos han sido realizados sobre ejemplares cultivados en jardines botánicos europeos, por importantes taxónomos como Haworth (1768-1833), Moench (1794), Jacobi (hacia 1864-67) o Berger (a inicios del '900), los que probablemente nunca vieron un *Agave* en su lugar de origen, como lo señala Gentry (1998). La multiplicación clonal, frecuentemente usada en los jardines, se puede haber traducido en una diferenciación fenotípica, que no determina necesariamente la existencia de una especie diferente, a lo que se suma una gran facilidad de hibridación. Todo esto determina una clasificación taxonómica confusa.

Para *Agave americana* L. al igual que para todo el género, existen numerosos sinónimos. Secab (1989) señala los siguientes para los países del convenio Andrés Bello: *Agave expansa* Jacobi; *Agave fuerstenbergii* Jacobi; *Agave milleri* Haw; *Agave ornata* Jacobi; *Agave picta* Salm – Dick; *Agave ramosa* Moench. *Agave spectabilis* Salisb. 3; *Agave variegata* Hort.ex Steud, a las que Brack (1999) agrega *Agave virginica* Millar.

A. americana es descrita como la especie tipo para el grupo (Americanae) y para todo el género (Gentry, 1998). Ha sido muy difundida desde hace muchos siglos especialmente por razones ornamentales, por lo que su área de distribución natural es especulativa e incierta, al punto que no es posible determinar su origen con certeza (Irish & Irish, 2000). Según Middendorf (1974), el área de dispersión es muy grande, encontrándose desde América Central hasta América del Sur y hasta los 3400 m s.n.m. Según este autor, esta especie sería la más difundida entre los agaves del Perú, aunque no es posible asegurar que él se haya referido exclusivamente a *A. americana*.

Es una hierba perenne, con hojas suculentas, que alcanzan hasta cuatro metros de diámetro y dos de alto (Fotografía 1), con un tallo corto de donde nacen a modo de roseta, hojas sésiles, lanceoladas que pueden alcanzar 2 m, gruesas y suculentas, de hasta 25 cm de ancho en la base, angostándose al extremo, planas, acanaladas, de color verde o gris pálido hasta fuerte, cubiertas de una cutícula lisa o levemente áspera, dentadas en el borde con espinas rectas, sinuosas o ligeramente curvadas, largas más de un cm. Las hojas terminan en un descollante aguijón apical, de color café oscuro o grisáceo, que puede alcanzar hasta 5 cm. de largo. Entre los 7 y los 10

3 *Agave spectabilis* podría corresponder a *Agave applanata* var. *spectabilis* (Tod.) A.Terracc. (Cf. IPNI) y por lo tanto no ser sinónimo de *Agave americana*. Gentry (1998) la señala como sinónimo de *Agave angustifolia*. En ambos casos se trataría de una especie diferente de *A. americana*.

años, la planta emite desde el centro de la roseta una espectacular inflorescencia de hasta 10 m. de altura, recta, gruesa hasta 40 cm. que termina en una enorme panícula con 15 a 35 umbelas ascendentes que crecen lateralmente desde el eje central y en las que brotan flores pediceladas, alargadas de hasta 9 cm de color blanco amarillento sobre un ovario verdoso. El fruto es una cápsula oblonga de 4 a 5 cm que contiene numerosas semillas alargadas de 6 x 8 mm (Cerrate, 1988; Gentry, 1998; Brack, 1999; Irish & Irish, 2000).

La floración del maguey es la culminación de un proceso de crecimiento y acumulación del rosetón foliar, luego del cual la planta, completamente agotada perece, dejando una gran cantidad de hijuelos que retoñan libremente para proseguir el ciclo de reproducción asexual. El género *Agave* tiene su centro de origen y de diversidad en una amplia zona geográfica que se extiende desde el sudoeste de EEUU por el norte, hasta Nicaragua por el sur, incluyendo algunas islas del Caribe, aunque algunos autores amplían el área hasta el norte de Sudamérica (Chanzaro, 1989; González & Galván, 1992). Siendo originaria de regiones altas y semidesérticas, resulta resistente al frío y a la sequedad y puede considerarse una planta xerófila, pues soporta bien a las sequías, almacenando en sus hojas, durante la estación de lluvias, el agua que necesita para su conservación. Responde bien en el clima típico mediterráneo, con tal que reciba poca agua en verano. Muestra una amplia tolerancia a diversos tipos del suelo y se adaptan a todos los terrenos que no sean húmedos y pobres de sustancias orgánicas, prefiriendo los suelos calcáreos, sueltos y pedregosos, secos y a pleno sol (Enciclopedia, 1952-1988). (Gentry 1998). Según Bucasov (1981) crece bien en las pendientes secas de los cerros y en conglomerados calizos sueltos, en estas condiciones produce una savia fluida y azucarada. Mientras en las mesetas y suelos arenosos en lugares planos, el líquido que se obtiene es espeso y menos azucarado.

En Perú, la especie crece silvestre y cultivada. Según Cerrate (1988), se la encuentra espontánea en la costa y en la sierra hasta 3800 m de altitud, aunque a esa altura las rosetas alcanzan apenas 2 m de diámetro, mientras en la costa y sierras bajas pueden superar los 3 m Middendorf (1974) la señala aún a 13 mil pies de altura (casi 4000 m s.n.m.), indicando que “se las observa espontánea en las laderas de los cerros...entremezcladas con bromeliáceas, a veces, se ve una ladera como si estuviera sembrada de esbeltos cirios, cuyas delgadas ramas terminales forman pirámides de flores”.

Generalmente se la emplea como cercos defensivos en las zonas escarpadas, áridas y rocosas, para rodear terrenos agrícolas y para formar barreras que protejan de la erosión las laderas, caminos o bordes de canales favoreciendo la estabilización del terreno (Middendorf, 1974; Brack, 1999) (Fotografía 2 y Fotografía 3). Consideraciones que coinciden con Carhuapoma & Portuguez (1996) quienes la señalan como especie empleada desde tiempos inmemoriales para estabilizar andenes y circundar las parcelas (Fotografía 4), mencionando además su

potencialidad como suplemento en la alimentación de ganado, en la zona de altura que va de 3000 a 3800 m s.n.m.

**Fotografía 1. Uso alimentario de *Agave americana* L. en Perú:
hábito de las plantas**



Fotografía 2. Uso alimentario de *Agave americana* L. en Perú:
frecuentemente se la emplea como cercos para rodear terrenos agrícolas.



Fotografía 3. Uso alimentario de *Agave americana* L. en Perú:
a menudo se emplean las plantas como cerco para rodear caminos,
favoreciendo la estabilización del terreno.



**Fotografía 4. Uso alimentario de *Agave americana* L en el Perú:
la especie es empleada desde tiempos inmemoriales
para estabilizar andenes y circundar las parcelas**



VALOR ALIMENTARIO DEL AGUAMIEL

La importancia de la especie como alimento está muy bien documentada en las crónicas, sobre todo para México. Hernán Cortés escribe en su segunda carta (1524) dirigida al Emperador, que en el gran mercado de Tlaltelolco se vendía “miel de unas plantas que llaman en las otras y estas (islas) maguey, que es muy mejor que el arrope, y destas plantas hacen azúcar y vino, que asimismo venden”. Señalada por Sahagún [¿1578?] “La miel que vende es espesa, y tan espesa que parece que está cuajada, muy dulce, sabrosa y a las veces véndela que raspa la garganta, agra o rala, que parece agua”. Este tipo de uso también fue registrado por Gutiérrez de Santa Clara (1544-1548) “sacan del tronco un agua como melicrato, que beben al tiempo que almuerzan o comen, cociéndola un poco porque es de mucha sustancia. En las partes que no tienen agua, especialmente en las provincias de los indios llamados otomíes, hacen esto”.

El aguamiel de agave es un líquido dulce, de sabor agradable, inestable, que si hace calor, debe ser procesado en el día para evitar la fermentación, Gentry (1998, cit. a Massieu) señala que 100 gr contienen 5,30 gr de extracto no nitrogenado y 0,4 % de proteínas, cantidad esta última que aunque parece baja, es interesante por su composición en aminoácidos esenciales como: lisina, triptófano, histidina, fenilalanina, leucina, tirosina, metionina, valina y arginina. Contiene vitaminas del complejo B, niacina (0,4 a 0,5mg), tiamina y riboflavina, y entre 7 y 11 mg de

vitamina C (el jugo de naranja fresco contiene entre 15 y 55 mg por 100 gr), además de hierro, calcio y fósforo (Cravioto et al, cit. por Gentry, 1951).

La alimenticia savia del agave era empleada en sus diversas formas por muchos pueblos de Norte y Mesoamérica, así como en los países sudamericanos. Su utilidad como alimento está señalada para algunas zonas de Colombia y Venezuela donde es cultivada y empleada también en la fabricación de una cerveza llamada “pulque”. Se recoge en toda la sierra ecuatoriana, especialmente en Imbabura, Loja y Cuenca, donde se toma en coladas con el agregado de arroz o cebada y también como bebida fresca o fermentada “para pasar el frío”, con el nombre de *chaguarmishqui* (*chaguar*: penco, *mishqui*: dulce) (El Mercurio, 2004; UET, 2005; Gonzaga, 2005). Según los informantes, de ella se obtiene la llamada “miel de México” en Piura (Perú) 4 o la llamada también miel, mermelada o chancaca de “magué” en el valle del Mantaro. El aguamiel es consumido al nivel familiar en Ayacucho (Perú), como bebida caliente puede constituir el desayuno. Fermentada, permite obtener una bebida similar al pulque conocida como chicha de “magué” (varios informantes).

OBTENCIÓN DEL AGUAMIEL

Cuando la planta llega a su madurez, comienza a engrosarse el meristema floral, anunciando la formación del vástago florífero. Esto ocurre según los informantes, en un tiempo que va de cinco a siete años, lo que parece condicionado por la calidad del terreno y a las condiciones climáticas. Los campesinos están atentos a este desarrollo y así prontamente actúan.

El operador se coloca de frente a la planta, haciéndose un camino, despejando las hojas que están rodeando la mata, para lo cual las corta a unos 30 o 40 cm. del suelo, de manera que le permitan acercarse sin herirse (Foto 5 y Foto 6). Continúa escindiendo y aproximándose a las hojas centrales, más tiernas e inmediatas al ápice vegetativo. Una vez alcanzado el centro, corta el meristema y con una barreta hace una cavidad en el centro de la planta, en la que se acumulará la savia (Foto 7, Foto 8 y Foto 9). La protegen cubriéndola con una piedra, un pedazo de hoja de la misma planta, un tarro u otro a fin de conservar la “humedad” del depósito e impedir que los animales domésticos, abejas insectos o pájaros, sean atraídos y vengán a libarse en el líquido (Fotografía 10). Esta técnica ancestral está documentada por Sahagún (¿1578?) quién señala “después que son ya grandes, cava o agujerea, o ahoya el meollo de ellos, y así ahoyados rásalos muy bien para que mane la miel.”

Diariamente se retira la savia producida por la planta, que es llamada “aguamiel”, después de lo cual se raspa el fondo de la cavidad para evitar la cicatrización. Se utiliza para esto un objeto

4 La denominada “miel de México” señalada a la autora en Piura por informantes y citada también por Brack (1999) para la localidad de Frías, podría estar asociada a una tradición de producción local (“México” es una denominación popular del agave para esa zona).

áspero y con bordes afilados (como una cuchara, un tenedor, un raspador) adelgazando de algunos milímetros el parénquima y profundizando la cavidad.

La recolección la hacen mujeres o niños, quienes premunidos de un tarro, tacita o jarro van retirando el líquido que acumulan y trasladan preferentemente en calabazas o en recipientes metálicos. Algunas personas lo retiran hasta tres veces por día si hace mucho calor, aunque lo más corriente es sacarlo por la mañana y la tarde; otros indicaron que sólo lo recolectaban una vez al día 5.

A medida que avanza la madurez, aumenta el contenido de almidón y azúcares, mejorando el sabor. Según Aserca (2000), en México la operación que permite obtener el aguamiel se realiza en los meses de primavera y verano, cuando florece el maguey y hay buen tiempo, ya que en periodo de lluvias se reduce el contenido de azúcares, mientras en verano que se concentra. En Perú también la cosecha se hace en época seca, argumentando que era necesario evitar que penetre agua de lluvia a la cavidad porque se malograría el líquido, impidiendo producir chancaca. Se señala además que los dos primeros días iniciales el aguamiel, es muy fuerte y no es apta al consumo humano, empleándose como alimento de cerdos. Se empieza a usar el líquido sólo a partir del tercer día.

Las cantidades de producción diaria son muy variadas. Mientras algunos informantes señalan 2 a 4 litros durante un mes, otros indicaron 8 litros y hasta 20 litros, cantidad ésta última que parece exagerada. También es imprecisa la información relacionada con el largo del período de producción que puede ir de 3 a 4 según algunos, hasta ocho meses.

Bucasov (1981) señala para México que el rendimiento diario es de 4 a 5 litros con un período de recolección de 4 a 5 meses. Citando a diversos autores registra una producción que puede ir desde 200 hasta más de 500 litros de aguamiel por pie, lo que resulta coherente porque aplicando los parámetros máximos de recolección diaria (5 litros) y de periodo de recolección (150 días) la producción podría alcanzar un máximo de 750 litros. La Enciclopedia Agraria Italiana (1952-1988) indica que una planta de *Agave atrovirens* puede producir hasta 2000 litros de aguamiel, o sea más de un quintal de azúcar (equivalente a un rendimiento de 5%) en terrenos áridos donde no se puede cultivar otra especie, haciendo notar la importancia económica que la producción puede revestir para la zonas donde crece. Cabe notar que si bien una producción de 2000 litros por pie puede ser exagerada, el rendimiento coincide con los niveles de azúcares indicados más arriba.

5 En México la recolección de la savia dio origen al oficio del *tlachiquero*, personas que con la ayuda de una cánula aspiran inicialmente la savia que se comunica con un depósito que cargan en la espalda.

Fotografía 5. *Agave americana*, uso alimentario en el Perú: El operador se coloca de frente a la planta, haciéndose un camino, despejando las hojas que están rodeando la mata, para lo cual las corta a unos 30 o 40 cm del suelo, de manera que le permitan acercarse sin herirse.



Fotografía 6. *Agave americana*, uso alimentario en el Perú: El operador se coloca de frente a la planta, haciéndose un camino, despejando las hojas que están rodeando la mata, para lo cual las corta a unos 30 o 40 cm del suelo, de manera que le permitan acercarse sin herirse



Fotografías 7 y 8. Uso alimentario de *Agave americana* en Perú:
se corta el meristema y con una barreta hace una cavidad
en el centro de la planta, en la que se acumulará la savia.



Fotografía 9. Uso alimentario de *Agave americana* en Perú: se corta el meristema y con una barreta hace una cavidad en el centro de la planta, en la que se acumulará la savia.



Fotografía 10. *Agave americana*, uso alimentario en el Perú: protegen la parte cortada cubriéndola con una piedra, un pedazo de hoja de la misma planta, un tarro u otro a fin de conservar la “humedad” del depósito e impedir que los animales domésticos, abejas insectos o pájaros, sean atraídos y vengan a libarse en el líquido.



PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN

De la savia concentrada se obtiene miel, mermelada y chancaca. Lo registra Bartolomé de las Casas (hacia 1560) “si les dan uno o dos hervores al fuego era miel y si lo espesaban, buen azúcar.”

En Perú el proceso de elaboración observado es muy artesanal. Según informantes de Lircay, el aguamiel recolectado es transportado a la casa habitación donde se “cocina” diariamente. Se emplea una olla grande de greda, que se coloca en el fogón, revolviendo para evitar que se pegue al fondo, hasta que adquiere la densidad de miel, lo que toma alrededor de dos horas. Una cocción más prolongada permite la concentración hasta el punto de chancaca, luego de lo cual, se retira el producto del fuego y se vierte sobre “moldes” previamente preparados, donde se deja enfriar, lo que tarda alrededor de dos horas.

Los moldes se hacen socavando en un tronco, seis, ocho o más hoyos en forma de conos trucos de unos 3 cm de altura y 10 a 12 cm de diámetro, en los que se vierte el líquido caliente. De esta manera el operador puede coger con facilidad el extremo del tronco, movilizándolo un buen número de moldes, para vaciarlos una vez que estén fríos. Cada pan tiene un volumen de unos 200 cc y unos 300 gr de peso (Foto 11). Según los informantes del valle del Mantaro y del

pueblo de Lircay, los moldes se fabrican con madera de molle (*Schinus molle* L.), de pati (*Carica augusti* Harms.) o con el tallo floral del mismo agave (*Agave americana*).

Los panes de chancaca se amontonan en canastos o sacos quedando prontos para ser trasladados a los mercados locales, donde se exponen y se venden en dobles (Foto 12). Esta chancaca se prepara en la zona del río Mantaro y es vendida en la feria de Churcampa, aunque la comercialización llega a los mercados de la ciudad de Ayacucho, donde la autora la conoció, a Huancavelica y Huancayo. Sin embargo, dado su carácter local, es una producción prácticamente desconocida en el resto del país.

Fotografía 11. *Agave americana*, uso alimentario en el Perú: panes de chancaca de agave, cada uno tiene un volumen de unos 200 cc y unos 300 gr de peso.



Fotografía 12. *Agave americana*, uso alimentario en el Perú:

Los panes de chancaca se amontonan en canastos o sacos quedando prontos para ser trasladados a los mercados locales, donde se exponen y se venden.



CONCLUSIONES

Aunque la obtención de aguamiel de agave y la producción de sus derivados está ampliamente documentada para México, las referencias para el Perú son prácticamente inexistentes. Se observa en la literatura que la especie se promueve y se recomienda para las zonas medias del altiplano andino (3000 a 3800 m s.n.m.) con el fin de obtener fibras, retener suelos e incluso como alimento para el ganado, pero las referencias para la alimentación humana son prácticamente inexistentes. Sin embargo, la chancaca de maguey se encuentra y se vende abiertamente en los mercados de Ayacucho, Huancavelica e incluso de Huancayo, lo que demuestra que el producto hace parte de una tradición que aún se conserva.

Las potencialidades del cultivo son grandes y las características alimenticias del aguamiel permitirían, localmente, mejorar y diversificar el valor nutritivo de la dieta. Como producto industrializado y comercializado en forma de aguamiel, miel o chancaca o como derivados fermentados, podrían ser una fuente alternativa de ingresos. Se encuentran referencias de venta de miel de agave no sólo en México, sino que hemos encontrado el producto envasado y "producido", en Alemania y comercializado en Italia (Fotografía 13).

En México, donde el cultivo y consumo de los derivados alcohólicos de agave se conoce desde tiempos prehistóricos, la producción ha alcanzado un enorme desarrollo. Allí se cultivan y se

producen las variedades que mejor responden a las características ambientales de la región y a los productos que de ella se obtienen, las que permiten producir fermentados y destilados característicos, protegidos por la denominación de origen. Otros países muy lejanos, están hoy entrando a competir en este mercado con productos similares, aunque con otra denominación (el llamado *agave spirit*), como es el caso de Sudáfrica 6.

**Fotografía 13. *Agave americana*, uso alimentario en el Perú:
Producto envasado y “producido”, en Alemania y comercializado en Italia.**



AGRADECIMIENTOS

A José Luis Pizarro, por las fotos y su determinante apoyo. A todos las personas cuya valiosa información permitió realizar este artículo y en particular a don Manuel que nos mostró en el terreno como se trabaja la planta de agave para extraer el aguamiel. A los siguientes informantes:

Alberto. 55 años. Comerciante. Ayacucho. Ana Luisa. ± 45 años. Vendedora de plantas medicinales. Ayacucho. Ana ± 40 años. Artesana textil. Lima, originaria de Ayacucho. Anita >

6 Existe información sobre el *agave spirit* sudafricano en <http://www.alimentariaonline.com> (información del 25 de febrero 2005)

40 años. Vendedora de plantas medicinales. Mercado de Ica. Inés > 60 años, vendedora de caramelos, Lima (originaria de Ayacucho). Jardinero del parque Salaverry. 35 años. Lima, originario de Huancavelica. Juan 27 años. Jornalero en el valle del Mantaro. Manuel ± 60 años. Campesino. Mayoc, valle del Mantaro (Fotografía 5). Margarita < 40 años. Vendedora de plantas. Mercado de Huancayo. María > 50 años. Vendedora del mercado de Ayacucho. Mónica 60 años. Funcionaria. Ayacucho. Quispua matrimonio. 30 y 40 años. Campesinos, originarios de Ayacucho. Rosa > 50 años. Profesora jubilada. Vendedora de plantas medicinales. Ica. Sofía 50 años. Profesora en Lima, originaria de Huancavelica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). 2005. Angiosperm phylogeny website. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb> (28/12/2005)
- ASERCA (Apoyo y Servicios a la Comercialización Agropecuaria) 2000. Agave tequilero: pencas que abrazan al mundo. *Claridades Agropecuarias* (87):3-30, nov. 2000. México, DF.
- BRACK, A. Diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú. Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de Las Casas". Cuzco, Perú.
- BUCASOV, S.M. 1981. *Las plantas comestibles de México, Guatemala y Colombia*. De la traducción inglesa de M. H. y Leveld. Centro Agronómico de investigación de Turrialba, Costa Rica, C. A.
- CARHUAPOMA, L. & P. PORTUGUÉS-PASTOR. 1996. La agro-forestería en Perú. Dirección de Manejo Forestal y Reforestación, INRENA (Perú). Editado por la Oficina de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- CERRATE, E. 1988. Suculentas útiles. *Revista Quepo*, Vol. II: 67 – 71, abr – jun 1988.
- CHANZARO-BASAÑEZ M. 1989. Agavaceae del Centro de Veracruz y Zona limítrofe de Puebla. *Cactáceas*, XXXVII (1): 3-15, ene – mar, 1989. Órgano de la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C.
- COBO, B. [1653] 1964. Obras del P. Bernabé Cobo de la Compañía de Jesús. Estudio preliminar y edición de P. Francisco Mateos. BDAE. Editorial Atlas. Madrid, España.
- CORTES, H. [1524] 1945. Cartas de relación de la Conquista de Méjico. Editorial Espasa-Calpe Argentina S.A. Buenos Aires.
- DE ACOSTA, JOSÉ. [1590] 1954. Historia Natural y Moral de las Indias. Biblioteca de autores españoles (BDAE). Ediciones Atlas. Madrid.
- DE LAS CASAS, B. [¿1560?] 1967. Apologética Historia Sumaria. Tomo I. Edición preparada por E. O'Gorman con estudio preliminar, apéndices e índice de materias. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México, DF.
- DE LUCCA, M. & J. ZALLES. 1992. Flora medicinal boliviana. Diccionario Enciclopédico. Editorial Los Amigos del Libro. La Paz, Cochabamba, Bolivia.

- DE OVIEDO, G.F. [1535] 1959. Historia General y Natural de las Indias. En: Vida y escritos de Gonzalo Fernández de Oviedo. Edición y estudio preliminar de Juan Pérez Tudela Bueso. BDAE. Editorial Atlas. Madrid, España.
- EL MERCURIO. 2004. Festival de la alegría en Ñamarín [2004-10-25]. El Mercurio de Cuenca (Ecuador). URL: <http://www.elmercurio.com.ec/> (25/12/2005).
- ENCICLOPEDIA AGRARIA ITALIANA. [1952-1988]. Pubblicata sotto gli auspici della Federazione italiana dei consorzi agrari. Ramo editoriale degli agricoltori, REDA. 13 v.
- GARCILAZO DE LA VEGA, I. [1601] 1960. Obras completas del Inca Garcilazo de la Vega. Edición y estudio preliminar de Carmelo Sáenz de Santa María. BDAE. Ediciones Atlas. Madrid, España.
- GENTRY, H. 1998. Agaves of Continental North América. The University of Arizona Press. EEUU.
- GONZAGA, A. 2005. Información personal. Quito, Ecuador.
- GONZÁLEZ, M. & R. GALVÁN. 1992. El maguey (*Agave* spp.) y los tepehuantes de Durango. Cact. Suc. Mex. XXXVII: 3-11.
- GUTIÉRREZ DE SANTA CLARA, P. [1544-1548] 1964. Crónicas del Perú. v. IV, Quinquenarios. BDAE. Ediciones Atlas. Madrid, España.
- INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX (IPNI). 2004. Database of the names and associated basic bibliographical details of all seed plants, ferns and fern allies. URL: <http://www.ipni.org/index.html> (25/12/2005).
- IRISH, M. & G. IRISH. 2000. Agaves, Yuccas, and Related Plants. A Gardener's Guide. Portland Oregon, U.S.A.
- MIDDENDORF, E.W. 1974. Perú. Observación y estudios del país y sus habitantes durante una permanencia de 25 años. Tomo III, La Sierra. Publicaciones de la Univ. Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- PARDO, O. 2002. Etnobotánica de algunas cactáceas y suculentas del Perú. Chloris Chilensis. Año 5. Nº 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>. 28/12/2005.
- ROBELO, C. 1906. Diccionario de aztequismos o sea jardín de las raíces aztecas, palabras del idioma náhuatl, azteca o mexicano, introducidas al idioma castellano bajo diversas formas. Ediciones Fuente Cultural. México D.F.
- SAHAGÚN, B. [¿1578?] 1956. Historia general de las cosas de Nueva España. Tomo III. Edición de Ángel Ma. Garibay K. Editorial Porrúa, S.A. México D.F.
- SANTAMARÍA, F. 1974. Diccionario de Mejicanismos. Editorial Porrúa, S.A. México, DF.
- SECAB (Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello) 1989. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio A. Bello. Tomo III. Editorial Guadalupe Ltda. Colombia.
- SOUKUP, J. 1970. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y catálogo de

géneros. Edición no fechada (fusión corregida y aumentada del "Vocabulario" de 1970 y de "Genera Peruviana" publicada en *Raymondia* 3:5-97 [1970]. Editorial Salesiana. Lima, Perú.
UCT - Universidad de Especialidades Turísticas. 2005. Gira Centro Gastronomía.
URL: <http://www.uct.edu.ec/info> (28/12/2005)

Citar este artículo como:

Pardo, O. 2005. El agave americano (*Agave americana* L.): uso alimentario en el Perú.
Chloris Chilensis, Año 8 N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

COMUNIDADES VEGETALES DE LA QUEBRADA DE LA PLATA, REGIÓN METROPOLITANA (CHILE)

PLANT COMMUNITIES FROM QUEBRADA DE LA PLATA, REGION METROPOLITANA (CHILE)

Daniel Tapia C.

e-mail: dtapiacas@gmail.com

RESUMEN

Se efectuó un diagnóstico del estado actual de la vegetación en la quebrada de la Plata, provincia de Santiago, Región Metropolitana. Para levantar la información en terreno se empleó la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras. Los resultados fueron analizados en comparación con los estudios fitosociológicos realizados en el lugar y en el resto de la región. Se identificaron once agrupaciones vegetales, las que pueden ser relacionadas con siete asociaciones vegetales, de acuerdo a la sintaxonomía fitosociológica vigente en Chile. Las agrupaciones son las siguientes: *Puya berteroniana-Echinopsis chiloensis*, *Baccharis paniculata-Baccharis linearis*, *Cryptocarya alba*, *Quillaja saponaria-Lithraea caustica*, *Peumus boldus-Lithraea caustica*, *Acacia caven*, *Flourensia thurifera*, *Proustia cinerea*, *Proustia cuneifolia*, *Trevoa trinervis-Colliguaja odorifera*, *Senna candolleana*.

Palabras clave: vegetación de Chile central, bosque esclerofilo, matorral espinoso.

ABSTRACT

The current state of the vegetation was assessed in Quebrada de la Plata, province of Santiago, Metropolitan Region. To obtain the information in the field, the methodology of the Land Use Map was used. The results were analyzed in comparison with the phytosociologic studies carried out in the place and in the rest of the region. Eleven plant groups were identified, which can be related to seven associations according to the valid phytosociologic syntaxonomy of Chile. The groups are the following: Puya berteroniana-Echinopsis chiloensis, Baccharis linearis, Cryptocarya alba, Quillaja saponaria-Lithraea caustica, Peumus boldus-Lithraea caustica, Acacia caven, Flourensia thurifera, Proustia cinerea, Proustia cuneifolia, Trevoa trinervis-Colliguaja odorifera, Senna candolleana.

Key words: vegetation of central Chile, flora de Santiago de Chile, sclerophyllous forest, thorny scrub

INTRODUCCIÓN

La vegetación de la zona central de Chile se caracteriza por poseer un nivel de degradación producido por el hombre desde hace cientos de años que ha provocado un considerable desequilibrio ecológico, llegando a establecerse como un proceso continuo que conduce a situaciones de deterioro cada vez más agudas (Balduzzi, 1982; Gajardo, 1994). La vegetación de la quebrada de la Plata no escapa a esta situación, ya que corresponde a un ecosistema compuesto por comunidades de matorrales y bosques esclerofilos alteradas fuertemente en el pasado y actualmente amenazadas por la expansión urbana (Tapia, 2005).

En este contexto, el objetivo de este trabajo es establecer un diagnóstico del estado de la vegetación que permita contar con la información actualizada necesaria para la elaboración de planes de manejo apropiados para el desarrollo de actividades de protección, principalmente, acciones de rehabilitación o restauración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Antecedentes del área de estudio

La quebrada de la Plata se encuentra ubicada en la comuna de Maipú, Región Metropolitana, a una distancia aproximada de 30 km al SW de la ciudad de Santiago (Fotografía 1). Posee un clima de tipo mediterráneo semiárido con una precipitación anual de 317 mm (Olivares et al., 1998). La vegetación presente en el lugar, desde el punto de vista fitogeográfico, corresponde a la zona mesomórfica y a la de zona de los matorrales arborescentes esclerofilos y xerófilos (Pisano, 1966). Las comunidades vegetales se encuentran fuertemente diferenciadas, debido al

efecto combinado de la altitud, la exposición, el tipo de suelo y la intervención humana (Schlegel, 1963, 1966) (Fotografía 2).

**Fotografía 1. Vegetación de la quebrada de La Plata, Santiago. Chile:
vista panorámica de la quebrada.**



**Fotografía 2. Vegetación de la quebrada de La Plata, Santiago. Chile:
comunidad del espinal de *Acacia caven* (Mimosaceae).**



METODOLOGÍA

El diagnóstico de la vegetación actual se realizó mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras (COT), procedimiento metodológico que consiste en la representación cartográfica de la vegetación actual, expresada mediante su estructura, composición florística e impacto del hombre sobre el medio (Etienne & Prado, 1982). Comprendió las etapas de fotointerpretación a escala 1:5000, descripción en terreno y síntesis de la información. Los datos recopilados fueron ingresados y analizados a través de un sistema de información geográfico (SIG).

Posteriormente, las unidades de vegetación identificadas fueron reinterpretadas y reclasificadas en función de las propuestas fitosociológicas vigentes, sobre la base de los trabajos de Schlegel (1963, 1966) para el área de estudio y de Schmithüsen (1954), Oberdorfer (1960), Villaseñor & Serey (1980) y Balduzzi et al. (1981, 1982) para el resto de la región. Para ello se identificaron agrupaciones vegetales, que corresponden a conjuntos de unidades COT con la misma combinación de especies dominantes, las que fueron comparadas con la composición característica de especies de las asociaciones identificadas por los autores antes mencionados.

RESULTADOS

Carta de Ocupación de Tierras

Mediante el análisis COT, se determinaron 275 unidades de vegetación homogéneas, en cuanto a fisonomía, especies dominantes y grado de artificialización. En estudios previos del lugar Etienne y Contreras (1981) y Gallardo (1993) distinguieron 197 y 133 unidades de vegetación, respectivamente, utilizando la misma metodología, pero empleando un nivel de percepción a escala 1:10.000. La proporción que ocupa cada formación vegetal se exhibe en la Tabla 1. En ella se puede apreciar que la formación con mayor superficie corresponde a una de tipo “leñosa baja”, con 591 ha, representando al 66% del área de interés.

Tabla 1**Vegetación de la quebrada de La Plata, Santiago, Chile.**

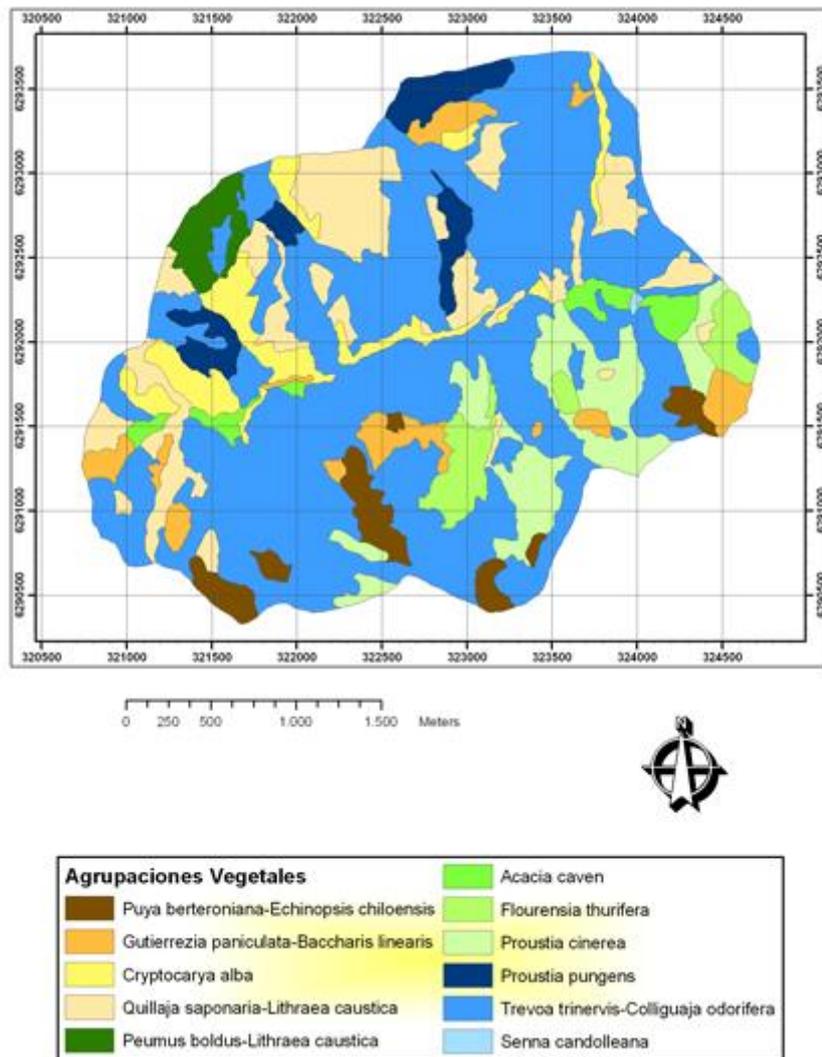
Formaciones vegetales obtenidas mediante la interpretación con el método de la cartografía de ocupación de tierras (COT). Distribución porcentual por formación. Información base para la obtención de las agrupaciones de vegetación que se presentan en este trabajo.

Tipo de formación vegetal	Nº de unidades COT asignadas	Superficie (ha)	%
Leñosa Alta	17	46,9	5,2
Leñosa Alta-Leñosa Baja	18	58,8	6,6
Leñosa Alta-Leñosa Baja-Herbácea	4	7,1	0,8
Leñosa Alta-Leñosa Baja-Suculenta	2	4,9	0,5
Leñosa Alta-Herbácea	1	2,5	0,3
Leñosa Baja	165	591,3	66,1
Leñosa Baja-Herbácea	30	81,8	9,1
Leñosa Baja-Suculenta	9	32,2	3,6
Suculenta	6	21,6	2,4
Herbácea	17	28,4	3,2
Zonas con Escasa Vegetación	6	19,2	2,1
TOTAL	275	894,7	100,0

Agrupaciones vegetales

Se identificaron once agrupaciones vegetales, que a continuación se describen tomando en consideración su estructura, las especies características y el ambiente en el que se desarrollan. Su distribución en el área de estudio se muestra en la Figura 2.

**Figura 2. Vegetación de la quebrada de La Plata, Santiago, Chile.
Cartografía de las agrupaciones vegetales.**



Descripción de las agrupaciones

Puya berteroniana-Echinopsis chiloensis (chagual y quisco)

Se caracteriza estructuralmente por presentar un estrato de plantas suculentas que puede sobrepasar los 2 m de altura, y coberturas entre 10 y 75%. Es posible encontrarlo asociado con un estrato arbustivo bajo, que generalmente no supera el metro de altura, y con coberturas entre 25 y 90%. También se desarrolla un estrato herbáceo estacional de baja cobertura. La especie suculenta más representativa de esta agrupación corresponde a *Puya berteroniana*, la que se encuentra acompañada frecuentemente por la cactácea *Echinopsis chiloensis*. En el nivel arbustivo, se desarrollan *Proustia cinerea* y *Colliguaja odorifera*.

La unidad se ubica, principalmente, en laderas de exposición norte y en ocasiones, sobre laderas expuestas al oeste; en altitudes que oscilan entre los 800 y los 1100 m. Los lugares donde se desarrolla presentan un porcentaje promedio de suelo desnudo que alcanza el 35%, y una superficie muy pedregosa.

Gallardo & Gastó (1987), señalan a esta comunidad como representativa de un estado de sucesión avanzado o de clímax en laderas de exposición norte, en condiciones de aridez extrema (xéricas), con abundante afloramiento rocoso; y cuyas especies más representativas aparecen estrechamente relacionadas a este tipo de ambiente.

Gajardo (1994) ubica a esta comunidad en su formación del Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa y la caracteriza como típica de los sectores con afloramientos de roca, muy frecuentes en las laderas expuestas al norte.

En la clasificación fitosociológica se puede establecer una correspondencia con la asociación **Puyo-Trichocereetum chilensis** (Villaseñor & Serey 1980), puesto que presenta los elementos florísticos dominantes típicos de esta comunidad.

Baccharis linearis (romerillo)

Se caracteriza estructuralmente por poseer un estrato arbustivo dominante de hasta 2 m de altura, cuya cobertura oscila entre 25 y 50%, a menudo acompañado por un estrato herbáceo estacional con coberturas máximas de 100%, que forma habitualmente una pradera que generalmente no sobrepasa los 25 cm de altura. Ocasionalmente es posible encontrarlos asociados a suculentas. La especie característica y dominante entre los arbustos es *Baccharis linearis*. En laderas expuestas al norte, puede estar acompañada por *Proustia cinerea* y *Flourensia thurifera*, mientras que de forma esporádica, aparecen *Baccharis paniculata* y *Quillaja saponaria*. También puede aparecer asociada a suculentas como *Puya berteroniana*. Por otra parte, el nivel herbáceo, que en ocasiones resulta ser el estrato dominante, se encuentra constituido, principalmente, por *Vulpia* spp. o *Erodium cicutarium*, y más esporádicamente por *Avena barbata* o *Senecio adenotrichius*.

La agrupación se desarrolla sobre laderas expuestas al este, al sur y principalmente hacia el norte, en altitudes que fluctúan entre los 700 y los 950 m s.n.m. La proporción de suelo desnudo no sobrepasa el 28% en promedio.

Baccharis linearis, la especie dominante de esta agrupación, relaciona a la comunidad con la asociación **Gutierrezio-Rosmarinifolietum**, descrita por Oberdorfer (1960), debido a que la dominante, al igual que sus acompañantes, coinciden con las especies características de dicha asociación. Por otra parte, en la clasificación de Gajardo (1994), esta agrupación podría corresponder a la asociación de *Baccharis linearis-Plantago hispidula*, perteneciente a la formación del Matorral Espinoso del Secano Costero.

Balduzzi et al. (1982), señalan que este matorral se desarrolla junto al denominado espinal de *Acacia caven*, pero cubriendo pequeñas áreas con mayor o menor xericidad. Al mismo tiempo, señalan que esta comunidad deriva de la degradación de la asociación **Peumo-Cryptocaryetum albae** en laderas húmedas de exposición sur; mientras que, en aquellas laderas cálidas y secas expuestas al norte, la degradación es más rápida y la asociación **Gutierrezio-Baccharidetum linearis** deriva a menudo de la asociación **Quillajo-Lithraetum causticae**.

Cryptocarya alba (peumo)

Está formada por un estrato arbóreo dominante que alcanza alturas máximas de 15 m con una cobertura aproximada de 70%, y cuyas especies más representativas son *Cryptocarya alba* y *Quillaja saponaria*. En esta agrupación se incluyen situaciones de ladera y de quebrada que no fue posible discriminar mediante el análisis de COT. La primera se caracteriza por la presencia de *Retanilla trinervia*, *Kageneckia oblonga* y *Lithraea caustica*, mientras que en la segunda, por la de *Cryptocarya alba*, *Aristolelia chilensis*, *Escallonia illinita* y *Maytenus boaria*.

En general, se desarrolla sobre laderas bajas, medias y altas de exposición sur, con pendientes medias de 40%, pero alcanza mayor crecimiento en fondos de quebradas o en lugares adyacentes a éstas. Gajardo (1994), en su formación del Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa, también reconoce estas dos situaciones, distinguiendo la comunidad de *Cryptocarya alba-Luma chequen*, típica de las quebradas, y la de *Cryptocarya alba-Quillaja saponaria* típica de laderas de exposición sur. En el marco de la sintaxonomía fitosociológica, la situación de laderas se puede relacionar con la asociación **Boldo-Cryptocaryetum** (Oberdorfer, 1960).

Quillaja saponaria-Lithraea caustica (quillay y litre)

Esta comunidad está formada por un estrato arbóreo dominado por *Quillaja saponaria* que, en general, no supera los 9 m de altura, pero puede llegar hasta 16 m; mientras que, *Lithraea caustica*, se encuentra formando un estrato con fisonomía de matorral, junto con otras especies, tales como *Retanilla trinervia*, *Acacia caven*, *Podanthus mitiqui*, *Eupatorium salvia* y *Colliguaja odorifera*, con alturas máximas de 4 m. En conjunto, ambos estratos alcanzan una

cobertura de 50%.

Estos bosques se desarrollan sobre laderas medias a altas, con exposición sur principalmente, y con pendientes medias de 25%. Es posible observarlos, ocasionalmente, en terrenos expuestos hacia el norte, donde la especie dominante *Quillaja saponaria* alcanza menor desarrollo que el señalado anteriormente, mientras que *Lithraea caustica* tiende a desaparecer.

Esta agrupación se relaciona con la asociación **Quillajo-Lithraetum causticae** (Schmithüsen 1954), mientras que según la clasificación de Gajardo (1994), correspondería a la asociación de *Acacia caven-Lithraea caustica*, perteneciente a la formación del Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa.

Peumus boldus-Lithraea caustica (boldo y litre)

Se presenta bajo la forma de un estrato arbustivo, con alturas que varían entre 1 y 2 m, y coberturas comprendidas entre 25 y 50%. Las especies más representativas son *Peumus boldus* y *Lithraea caustica*, son acompañadas por *Quillaja saponaria*, *Colliguaja odorifera* y *Retanilla trinervia*. Ocasionalmente es posible encontrar *Proustia cuneifolia* y *Podanthus mitiqui*.

Se desarrolla en laderas altas, entre 800 y 1000 m.s.n.m. expuestas principalmente hacia el sur y hacia el SW. Presenta una proporción de suelo desnudo que no supera el 15% y un suelo pedregoso hasta muy cerca de la superficie.

De acuerdo con la clasificación de Gajardo (1994), esta comunidad se encuentra inserta en las formaciones del Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa y del Secano Costero, por lo tanto, está fuertemente restringida a aquellos sectores expuestos a la escasa influencia marina del área de estudio. Su composición florística señala relaciones con la asociación **Boldo-Lithraetum causticae** (Schmithüsen 1954).

Acacia caven (espino)

Esta agrupación está conformada por un estrato arbóreo dominante, compuesto principalmente por *Acacia caven*, con una altura que difícilmente supera los 5 m y cuya cobertura aproximada alcanza al 25%. También es posible observar algunos individuos aislados de *Quillaja saponaria*; mientras que en el piso se desarrolla una pradera compuesta por especies herbáceas anuales de origen europeo, tales como: *Vulpia* sp., *Erodium cicutarium* y *Avena barbata* (Fotografía 2).

El ambiente en el que se desarrolla corresponde a los sectores más bajos, sobre laderas de exposición norte y una pendiente media de 20%.

Esta agrupación representa al denominado espinal o sabana de *Acacia caven*, formación caracterizada por la dominancia de individuos de tamaño arbóreo desarrollados generalmente por rebrotes de tocón y por un estrato herbáceo en el piso.

Oberdorfer (1960) la señala como una etapa regresiva de la sucesión ecológica, mientras que para Rundel (1981) corresponde a una formación clímax. Por su ubicación en la quebrada de la Plata, es posible que se haya formado posterior al desmonte y a un excesivo pastoreo. Según la clasificación de Gajardo (1994) esta agrupación puede corresponder a la asociación *Acacia caven-Lithraea caustica* de la formación del Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa, caracterizada por ser de origen secundario y fuertemente intervenida por el hombre. En la clasificación fitosociológica, se relaciona claramente con la asociación **Cestro-Trevoetum** (Oberdorfer, 1960).

Flourensia thurifera (incienso)

Se caracteriza estructuralmente por un estrato arbustivo dominante, de hasta 2 m de altura, cuya cobertura oscila entre 25 y 90%, a menudo acompañado por un estrato herbáceo con coberturas máximas de 50%. Ocasionalmente es posible encontrarla asociada con plantas suculentas.

Flourensia thurifera es la dominante en el estrato arbustivo y suele estar acompañada por *Colliguaja odorifera* y *Baccharis paniculata*. Cuando se presentan suculentas, a la comunidad se agrega *Puya berteroniana*. El estrato herbáceo, que en ocasiones resulta ser el dominante, se encuentra constituido, principalmente, por *Vulpia* spp.

La agrupación se desarrolla sobre laderas expuestas al este y al norte, en altitudes que fluctúan entre los 700 y los 850 m s.n.m. La proporción de suelo desnudo no sobrepasa el 15% en promedio.

Gajardo (1994) señala que esta comunidad, perteneciente a la formación del Matorral Espinoso de las Serranías, es escasa en la región y que responde con seguridad a una situación de transición. Aunque la información disponible es escasa se podría relacionar con la asociación **Cestro-Trevoetum** (Oberdorfer, 1960), dado que la especie dominante en esta agrupación forma parte del elenco de especies características de la asociación señalada.

Proustia cinerea (huañil)

Se caracteriza estructuralmente por poseer un estrato arbustivo dominante de hasta 2 m de altura, cuya cobertura oscila entre 25 y 90%, que en ocasiones se presenta junto a un estrato herbáceo con coberturas máximas de 90%, o junto a un estrato con suculentas.

La especie característica corresponde a *Proustia cinerea*, que suele estar acompañada por *Colliguaja odorifera*, *Baccharis paniculata* o *Retanilla trinervia*; mientras que ocasionalmente está acompañada por *Acacia caven* o *Flourensia thurifera*. Es posible encontrar asociadas a suculentas como *Puya berteroniana*, o un estrato herbáceo con *Vulpia* sp.

Se desarrolla, principalmente, sobre laderas expuestas al norte y, en menor medida, hacia el oriente o hacia el poniente; en altitudes que fluctúan entre los 650 y los 900 m s.n.m. La

proporción de suelo desnudo no sobrepasa el 24% en promedio.

En la clasificación de Gajardo (1994), corresponde a la asociación *Colliguaja odorifera-Proustia cinerea*, perteneciente a la formación del Matorral Espinoso de las Serranías. Por sus especies dominantes, podría relacionarse con la asociación **Cestro-Trevoetum** (Oberdorfer, 1960).

Proustia cuneifolia (huañil)

Se caracteriza estructuralmente por poseer, exclusivamente, un estrato arbustivo dominante de hasta 2 m de altura, cuya cobertura oscila entre 25 y 90%.

La especie característica corresponde a *Proustia cuneifolia*, que suele estar acompañada por *Retanilla trinervia*, y ocasionalmente por *Colliguaja odorifera*.

Se desarrolla, principalmente, sobre laderas expuestas al este y, en menor medida, hacia el sur; en altitudes que fluctúan entre los 700 y los 900 m s.n.m. La proporción de suelo desnudo no sobrepasa el 15% en promedio.

Dada su composición florística puede corresponder a la comunidad definida por Gajardo (1994) como asociación de *Acacia caven-Proustia cuneifolia*, perteneciente a la formación del Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa. De acuerdo con la clasificación fitosociológica de la región, podría corresponder a una facie de la asociación **Cestro-Trevoetum** (Oberdorfer, 1960).

Retanilla trinervia-Colliguaja odorifera (tebo y colliguay)

Está constituida por un estrato arbustivo, que en algunos sectores alcanza alturas máximas de 4 m, formando un matorral arborescente. Se desarrolla frecuentemente junto a un estrato herbáceo, que en algunos sectores puede ser dominante. También es posible encontrar plantas suculentas, principalmente en aquellos sectores más xéricos del lugar, como las cumbres altas expuestas al norte y con bastantes afloramientos rocosos. En algunos casos se desarrolla una formación arbórea expresada de manera muy aislada y de poco desarrollo que generalmente no supera el 25% de cobertura.

Las especies características de esta agrupación corresponden a *Colliguaja odorifera* y *Retanilla trinervia*. En el estrato arbustivo es posible encontrarlas acompañadas por un gran número de especies, siendo las más habituales *Proustia cinerea*, *Baccharis linearis*, *Baccharis paniculata*, y ocasionalmente *Proustia cuneifolia*, *Flourensia thurifera* y *Acacia caven*; en los sectores de mayor altitud aparece la especie *Podanthus mitiqui*. En aquellos sectores con formaciones arbóreas, es posible encontrar *Quillaja saponaria*, *Acacia caven*, y en ocasiones, *Lithraea caustica*; mientras que donde se desarrolla el estrato herbáceo, es posible encontrar con frecuencia *Vulpia* spp., y en menor medida *Erodium cicutarium*, *Avena barbata* y *Senecio adenotrichius*. En los lugares con presencia de rocas es posible encontrar *Puya berteroniana*.

Se distribuye ampliamente sobre laderas de exposición norte y este, y en menor medida sobre laderas de exposición sur y oeste; pese a que en estas últimas constituye la principal agrupación vegetal. Los sitios donde se desarrolla se ubican a una altitud comprendida entre los 550 y los 1100 m s.n.m y presentan una proporción promedio de suelo desnudo de 21%.

Gajardo (1994) señala que esta comunidad es la dominante del paisaje de la formación del Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa. En la sintaxonomía fitosociológica corresponde claramente a la asociación **Cestro-Trevoetum** (Oberdorfer, 1960).

La presencia de individuos aislados de *Quillaja saponaria* y *Lithraea caustica*, puede indicar que corresponde a una etapa regresiva desde el bosque dominado por dichas especies siempreverdes. Balduzzi et al. (1982), señalan que, indudablemente, esta agrupación deriva de una antigua degradación de la asociación **Quillajo-Lithraetum causticae**.

Por otra parte, dada la dominancia de *Retanilla trinervia* en gran parte del área, se puede suponer que se trata de una zona que ha sufrido el impacto de incendios, factor al que dicha especie responde produciendo grandes cantidades de semillas, aumentando así su cobertura y distribución en un lugar quemado (Holmgren et al., 1994).

Senna candolleana (quebracho)

Esta agrupación está compuesta por un solo estrato que no supera los 8 m de altura dominado por *Senna candolleana*, con algunos individuos de la misma especie, pero de menor desarrollo, ocupando un nivel inferior. Aisladamente se puede observar individuos de *Retanilla trinervia* y *Colliguaja odorifera* formando un estrato arbustivo abierto de no más de 2 m de altura.

Se ubica en la parte baja de la quebrada, bordeando los 600 m.s.n.m., en exposición NE, con una pendiente media de 10%, pero con una superficie del suelo muy pedregosa.

Gallardo & Gastó (1987), señalan que la especie *Senna candolleana* es importante en las etapas iniciales de la sucesión secundaria en sectores costeros, sobre terrenos descubiertos de vegetación o de cultivo agrícola cuando se dejan de intervenir.

No son claras sus relaciones sintaxonómicas, aunque *Senna candolleana* aparece, aunque con muy baja presencia, dentro de la asociación **Cestro-Trevoetum** (Oberdorfer, 1960).

El esquema sintaxonómico que se propone para ubicar las agrupaciones vegetales descritas es el siguiente:

Clase **Gutierrezio-Trichocereetea** Oberdorfer 1960

Orden **Saturejo-Puyetalia chilensis** Balduzzi et al. 1981

Alianza **Puyion violaceae** Balduzzi et al. 1981

Asociación **Puyo-Trichocereetum chilensis** Villaseñor y Serey 1980

(=**Puya berteroniana-Echinopsis chiloensis** Schlegel 1963)

Agrupación *Puya berteroniana-Echinopsis chiloensis*

Alianza **Saturejion gilliesii** Oberdorfer 1960, prov

Asociación **Gutierrezio-Rosmarinifolietum** Oberdorfer 1960

Agrupación *Gutierrezia paniculata-Baccharis linearis*

Clase **Lithraeo-Cryptocaryetea** Oberdorfer 1960

Orden **Cryptocaryetalia** Schmithüsen 1954

Alianza **Cryptocaryion** Schmithüsen 1954

Asociación **Boldo-Cryptocaryetum** Oberdorfer 1960

(=**Cryptocarya alba-Myrceugenella chequen** Schlegel 1963)

Agrupación *Cryptocarya alba*

Alianza **Lithraeion** Schmithüsen 1954

Asociación **Quillajo-Lithraeetum causticae** Schmithüsen 1954

Agrupación *Quillaja saponaria-Lithraea caustica*

Asociación **Boldo-Lithraeetum causticae** Schmithüsen 1954

Agrupación *Peumus boldus-Lithraea caustica*

Orden **Colliguajetalia odoriferae** Balduzzi, Tomaselli, Serey & Villaseñor 1982

Alianza **Colliguajion odoriferae** Balduzzi, Tomaselli, Serey & Villaseñor 1982

Asociación **Cestro-Trevoetum** Oberdorfer 1960

Agrupación *Acacia caven*

Agrupación *Flourensia thurifera*

Agrupación *Proustia cinerea*

Agrupación *Proustia cuneifolia*

Agrupación *Retanilla trinervia-Colliguaja odorifera*

Agrupación *Senna candolleana*

DISCUSIÓN

La vegetación de la quebrada de la Plata corresponde a bosques y matorrales esclerofilos fuertemente perturbados en el pasado, aunque en la actualidad ha disminuido la presión antrópica sobre ellos. Producto de lo anterior, más las particularidades microclimáticas, hacen que la vegetación se presente en mosaico muy heterogéneo (Di Castri & Mooney, 1973). Debido a la intervención antrópica pasada, es posible encontrar diversas condiciones de vegetación típicas de un estado original degradado. Tal es el caso de los espinales o bosques de *Acacia caven* que se desarrollan en la parte baja y en los sectores más accesibles del área. Esta condición, que podría ser transitoria en el caso de una exclusión total, corresponde a un típico estado de deterioro del bosque de *Quillaja saponaria* y *Lithraea caustica* (Oberdorfer, 1960), el que luego de acciones destructivas puede llegar a dar paso al dominio de un estrato herbáceo (Olivares & Gastó, 1971). Este espinal se origina, probablemente, por sobrepastoreo en un bosque latifoliado existente previamente, lo que es evidenciado por la presencia en forma aislada de individuos de *Quillaja saponaria* y *Lithraea caustica*. Esta formación de *Acacia caven* puede corresponder a una etapa inferior al clímax climático, constituyendo un sub-clímax (Olivares & Gastó, 1971), lo que se fundamenta en que el ganado no permite el establecimiento de otras especies arbóreas esclerofilas, y ayuda a dispersar las semillas de *Acacia caven* (Gutiérrez & Armesto, 1981; Fuentes et al., 1986). Balduzzi et al. (1982) señalan al espinal como una etapa degradada de la comunidad *Colliguaja odorifera-Trevoa trinervis*. Sin embargo, la presencia de individuos aislados de *Quillaja saponaria* y *Lithraea caustica* desarrollados de rebrote, hace suponer la existencia en el pasado de un bosque con tales especies. Otro factor de deterioro que se manifiesta en la quebrada de La Plata, es la condición de los bosques esclerofilos, cuya fisonomía está formada, en general, por individuos regenerados vegetativamente, es decir, de retoños de tocón, lo que hace suponer una fuerte explotación maderera en el pasado, o eventualmente, presencia de incendios causados por el hombre. Al respecto, Schlegel (1963, 1966) señala que en los años 1957, 1959 y 1962 ocurrieron daños de estas características. Una condición muy particular la conforma la escasa

regeneración existente de especies arbóreas. Tal situación se puede explicar, en forma preliminar, por la escasa disponibilidad hídrica del lugar, acentuada por el efecto negativo adicional constituido por la presencia de animales herbívoros silvestres, como por ejemplo, el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), el cual puede afectar la regeneración de especies arbóreas (Fuentes, 1988).

Por otra parte, la presencia de una formación de matorrales adaptados a las condiciones de mayor aridez en el lugar, confirma otro estado de deterioro, especialmente en laderas de exposición sur, donde se ha pasado de condiciones más húmedas a estados más xerofíticos. También es probable que esto haya ocurrido por incendios, lo que se evidencia por la presencia dominante del arbusto espinoso *Retanilla trinervia*, el que luego de un incendio responde produciendo mayor cantidad de ejemplares originados de semilla, además de los originados de tocón (Holmgren et al., 1994).

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mis agradecimientos a Federico Luebert por la ayuda prestada en la elaboración de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDUZZI, A., I. SEREY, R. TOMASELLI & R. VILLASEÑOR. 1981. New phytosociological observations on the Mediterranean type of climax vegetation of central Chile. *Tai Instituto Botanico Laboraturi Crittogamico di Pavia, Serie 6 14*: 93-112.
- BALDUZZI, A., R. TOMASELLI, I. SEREY, I. & R. VILLASEÑOR. 1982. Degradation of the mediterranean type of vegetation in Central Chile. *Ecología Mediterránea 8(1/2)*: 223-240.
- DI CASTRI, F. & H. MOONEY. 1973. Mediterranean type ecosystems. Origin and structure. Springer-Verlag. New York. 405 p.
- ETIENNE, M. & D. CONTRERAS. 1981. Cartografía de la vegetación y sus aplicaciones en Chile. *Boletín Técnico N°46*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Escuela de Agronomía. Santiago, Chile. 27 p.
- ETIENNE, M. & C. PRADO. 1982. Descripción de la vegetación mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras. Conceptos y manual de uso práctico. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Producción Animal. Santiago, Chile. 120 p.
- FUENTES, E. 1988. Sinopsis de paisajes de Chile Central. *In*: FUENTES, E. & S. PRENAFETA (Eds.). *Ecología del paisaje en Chile Central. Estudios sobre sus espacios montañosos*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago. Pp. 17-27.

- FUENTES, E., A. HOFFMANN, A. POIANI. & M. ALLIENDE. 1986. Vegetation change in large clearings: patterns in the Chilean matorral. *Oecología* (Berlín) 68: 358-366.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago. 166 p.
- GALLARDO, M. 1993. Proposición de un modelo y evaluación de variables para estimar el potencial melífero y polínifero de la vegetación para la apicultura. Memoria de Título Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Escuela de Agronomía. Santiago, Chile. 68 p.
- GALLARDO, S. & J. GASTÓ. 1987. Estado y planteamiento del cambio de estado del ecosistema de *Quillaja saponaria* Mol. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Informe de Investigación. Sistemas en Agricultura. Teoría Avances. 248 p.
- GUTIÉRREZ, J. & J. ARMESTO. 1981. El rol del ganado en la dispersión de las semillas de *Acacia caven* (Leguminosae). *Ciencia e Investigación Agraria* 8: 3-8.
- HOLMGREN, M., R. GINOCCHIO, & G. MONTENEGRO. 1994. Effect of fire on plant architecture in Chilean shrubs. *Revista Chilena de Historia Natural* 67: 177-182.
- OBERDORFER, J. 1960. Pflanzensoziologische Studien in Chile: Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-208.
- OLIVARES, A. & J. GASTÓ. 1971. Comunidades de terófitas en subseres postaradura y en exclusión en la estepa de *Acacia caven* Phil. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Boletín Técnico N°34. Santiago, Chile. 24 p.
- OLIVARES, A., M. JOHNSTON & X. CONTRERAS. 1998. Régimen pluviométrico del secano interior de la Región Metropolitana. *Avances en Producción Animal* 23 (1-2): 35-43.
- PISANO, E. 1966. Zonas biogeográficas. En: Geografía Económica de Chile, Primer Apéndice, pp.62-73. Corporación de Fomento de la Producción, Santiago.
- RUNDEL, P. 1981. The matorral zone of Central Chile. In: Di Castri, F., Goodall, D., , Mediterranean-Type Shrublands, Elsevier Sc. Publ. Comp., Ámsterdam, Chap. 10:175-201.
- SCHLEGEL, F. 1963. Estudio florístico y fitosociológico de la Quebrada de la Plata, Hacienda Rinconada de Lo Cerda, Maipú. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago, Chile. 221 p.
- SCHLEGEL, F. 1966. Pflanzensoziologische und floristische Untersuchungen über Hartlaubgehölze im la Plata Tal bei Santiago de Chile. *Berichte oberhessische Gesellschaft Natur-und Heilkunde Giesen* 34: 183-204.
- SCHMITHÜSEN, J. 1954. Waldgesellschaften des nördlichen Mittelchile. *Vegetatio* 5-6: 479-486.

TAPIA, D. 2005. Propuesta de intervenciones silviculturales con fines de rehabilitación en la Quebrada de la Plata, Región Metropolitana. Memoria Ingeniero Forestal. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Santiago, Chile. 69 p.

VILLASEÑOR, R. & I. SEREY. 1980. Estudio fitosociológico de la vegetación del Cerro La Campana. Atti Istituto Botanico Laboratori Crittogamico di Pavia, serie 6 14: 69-91.

Citar este artículo como:

Tapia, D. 2005. Comunidades vegetales de la quebrada de La Plata, Región Metropolitana (Chile). Chloris Chilensis, Año 8 N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Chloris chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

**CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA Y A VEGETACIÓN DE LAS
VEGAS DE LA CUENCA DEL RÍO DE LAS TAGUAS, DEPARTAMENTO IGLESIAS,
SAN JUAN, ARGENTINA**

*FLORA AND VEGETATION OF BOGS AND WETLANDS AT ANDEAN LAS TAGUAS RIVER,
DEPARTAMENTO IGLESIAS ,PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA*

Sebastián Teillier

Escuela de Ecología y Paisaje. Universidad Central de Chile

steillier@gmail.com

RESUMEN

Se caracterizan la flora y la vegetación de nueve vegas andinas del río de las Taguas (Iglesias, Provincia de San Juan, Argentina). Se reporta una riqueza de 26 especies, variando localmente entre 6 y 18. La cobertura es alta, y varía entre 68 y 95%. Las especies más abundantes fueron *Deyeuxia velutina*, *Deyeuxia eminens*, *Oxychloe castellanosi* y *Carex maritima* var. *miseria*. Las formas de vida dominantes son las hemicriptófitas, dominando en abundancia las cespitosas y las pulvinadas. El índice de diversidad de Shannon varió entre 1.02 y 1, 83. Resulta interesante la presencia de endemismos locales como *Oxychloe castellanosii*, del NO de Argentina, como *Puccinellia argentiniensis* y *Festuca argentiniensis* con elementos de los Andes desérticos de Chile, del Altiplano y del distrito Cuyano.

Palabras clave: flora de Argentina, flora de los Andes, flora de humedales, flora de las vegas

ABSTRACT

Flora and vegetation are characterized of nine Andean wetlands at Las Taguas river (Departamento Iglesias, San Juan Province, Argentina). It is reported a species richness of 26 species, varying locally between 6 and 18. The vegetation cover is extensive and varies between 68 and 95%. The most abundant species were Deyeuxia velutina, Deyeuxia eminens, Oxychloe castellanosi and Carex maritima var. misera. Dominant Raunkiaer's life forms are hemi-cryptophytes domaining in abundance the cespitose and pulvinate forms. The diversity index of Shannon varied between 1.02 and 1.83. It gets interesting the presence of local endemisms like Oxychloe castellanosii, from NW Argentina Puccinellia argentiniensis and Festuca argentiniensis with elements of the Andean desert, the Puna and the Cuyan district.

Key words: flora of Argentina, flora of the Andean wetlands, wetland vegetation

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se da a conocer una caracterización de algunos parámetros de la vegetación de los humedales altoandinos (vegas), de la cuenca del río de las Taguas, en el Departamento Iglesias, al nor-orienté de la provincia de San Juan, Argentina.

Desde el punto de vista de la fitogeografía, Cabrera & Willink (1971), Cabrera (1994), refieren el área del estudio al Dominio de la flora Andino-Patagónica. Sobre 3000 m de altitud, la flora correspondería a la de la Provincia Altoandina, donde según el autor, la flora alto-andina de San Juan representaría una transición entre los distritos Quechua y Cuyano. La vegetación de los humedales, en particular, se ubicaría en torno a los arroyos y a las vertientes, y en ellos dominarían especies en placas leñosas y cojines de juncáceas y ciperáceas acompañadas por gramíneas de los géneros *Deyeuxia*, *Deschampsia*, *Poa* y *Bromus*.

Hunziker (1952), para la vegetación andina de La Rioja propone para los humedales las siguientes asociaciones: *Festuca scirpifolia*-*Juncus balticus*, para el ambiente puneño y un asociación con *Calamagrostis* spp, *Carex incurva*, *Scirpus atacamensis* y *Oxychloe andina*, para los humedales del ambiente alto-andino. Para ambas se da una descripción de la fisonomía y se dan a conocer las especies dominantes y frecuentes.

Ruthsatz & Movia (1975), presentan información para los humedales altoandinos de la provincia de Jujuy reportando sobre las condiciones de suelo en que se forman, la composición de su flora y el uso.

Para la provincia de San Juan se dispone de antecedentes sobre la flora y vegetación de las

vegas de la cuenca del río Pachón (Gonzalez-Loyarte & Peralta, 2004). Estos indican que la composición difiere con la altitud, y que en las vegas situadas en el piso altoandino dominan *Eleocharis albibracteata*, *Patosia clandestina* y *Deyeuxia velutina*, siendo frecuentes *Carex gayana* y *C. maritima*. Otras especies pueden ser dominantes en situaciones particulares de mayor rigor climático como *Colobanthus quitensis* y *C. subulatus*, en suelos con congelamientos prolongados.

Para la flora y la vegetación de los humedales del área específica de la cuenca del río de las Taguas, existe escasa información publicada.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es contribuir con información referida a su composición, riqueza, abundancia (cobertura) y diversidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra en la provincia de San Juan, departamento Iglesias. El río de las Taguas es un tributario del río del valle del Cura y se origina en el límite con Chile, en los 29° 21'-29° 32' ls/ 69°55' lw (Figura 1-a). Las cuencas analizadas corresponden a las de los Despoblados (vega, baños y río), arroyos Veladero, Mula Tuerta, Guanaco Zonzo, Potrerillos, Canito sur y el río de las Taguas desde su nacimiento hasta la confluencia con el Potrerillos (Fig. 1-b; 1-c). El rango de altitud varía entre 3800 m y el límite superior de la vegetación (4000-4200 m). En cada sitio se levantaron inventarios de la flora con base en parcelas de 16 m² donde se registraron las especies y se estimó visualmente su cobertura. El número de parcelas alcanzó a 200. La identificación de las especies se realizó en terreno y en el laboratorio, y se contó con la ayuda de especialistas y literatura taxonómica pertinente; las muestras se depositaron en el Herbario Darwinion (SI).

Para el análisis de las formas de vida, las hem criptófitas se clasificaron en pulvinadas, cespitosas, rosuladas y rizomatosas. Los primeros agrupan a los *Oxychloe* (juncáceas) y algunas ciperáceas (*Zameioscirpus*) y las segundas, a las gramíneas y algunas ciperáceas (*Carex*, *Eleocharis*). La diversidad fue calculada mediante el índice de Shannon calculándose además los índices H max y de equitabilidad (E). Los análisis de similitud entre cuencas se hicieron mediante la construcción de conglomerados (“clusters”), utilizando la opción de ligamiento completo (“complete linkage”) y la distancia euclidiana, el software utilizado fue Statistica for Windows.

RESULTADOS**I. Caracterización de las vegas****Composición y riqueza**

La flora de las vegas comprende 26 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 20 géneros (1,3 especies/ género) y 12 familias. La Tabla 1 muestra la lista de especies indicando familia, forma de vida de Raunkiaer y origen geográfico.

Tabla 1. Vegas de la cuenca del río de Las Taguas, San Juan: Flora vascular.

Especies	Familias	Forma de vida*	Origen geográfico
<i>Azorella cryptantha</i>	Apiaceae	Caméfito, pulvinada	Nativa
<i>Erigeron leptopetalus</i>	Asteraceae	Hemicriptófita, rosulada	Nativa
<i>Senecio tinctorobus</i>	Asteraceae	Caméfito, fruticosa	Nativa
<i>Werneria pinnatifida</i>	Asteraceae	Hemicriptófita, rosulada	Nativa
<i>Nastanthus caespitosus</i>	Calyceraceae	Hemicriptófita, rosulada	Nativa
<i>Lobelia oligophylla</i>	Campanulaceae	Hemicriptófita, reptante	Nativa
<i>Arenaria rivularis</i>	Caryophyllaceae	Hemicriptófita, pulvinada	Nativa
<i>Arenaria serpens</i>	Caryophyllaceae	Hemicriptófita, decumbente	Nativa
<i>Carex gayana</i>	Cyperaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Carex maritima</i> var. <i>miseria</i>	Cyperaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Zameioscirpus atacamensis</i>	Cyperaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Astragalus crypticus</i>	Fabaceae	Hemicriptófita, decumbente	Nativa
<i>Gentiana prostrata</i>	Gentianaceae	Hemicriptófita, rosulada	Nativa
<i>Juncus arcticus</i>	Juncaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Oxychloe andina</i>	Juncaceae	Hemicriptófita, pulvinada	Nativa, endémica
<i>Oxychloe castellanosii</i>	Juncaceae	Hemicriptófita, pulvinada	Nativa, endémica
<i>Oxychloe haumaniana</i>	Juncaceae	Hemicriptófita, pulvinada	Nativa
<i>Plantago barbata</i>	Plantaginaceae	Hemicriptófita, rosulada	Nativa
<i>Catabrosa werdermannii</i>	Poaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Deyeuxia eminens</i>	Poaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Deyeuxia velutina</i>	Poaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Festuca argentinensis</i>	Poaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa, endémica
<i>Festuca werdermannii</i>	Poaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Hordeum halophilum</i>	Poaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa
<i>Puccinellia argentinensis</i>	Poaceae	Hemicriptófita, cespitosa	Nativa, endémica
<i>Calandrinia compacta</i>	Portulacaceae	Hemicriptófita, rosulada	Nativa

* Formas de vida según Raunkiaer (en Braun Blanquet, 1979)

Abundancia y frecuencia de las especies

En la Tabla 2 se muestran los datos relacionados con la cobertura promedio de las especies más frecuentes en las vegas. Se observa que sólo tres de ellas suman más del 50 % de la abundancia: *Deyeuxia eminens*, *D. velutina* y *Oxychloe castellanosii*.

En términos de frecuencia, sólo cuatro presentan más de un 30 %: *Deyeuxia eminens*, *D. velutina*, *Carex maritima* var. *misera* y *Oxychloe castellanosii*. Los promedios de cobertura por vega son generalmente altos. Se muestran en la sección comparaciones por vega.

**Tabla 2. Vegas de la cuenca del río de Las Taguas, San Juan: Flora vascular.
Frecuencia (%) /abundancia (%).**

Especie	Cobertura media (N=201)	Frecuencia (N=201)
<i>Deyeuxia eminens</i>	23,73	69,15
<i>Deyeuxia velutina</i>	16,73	56,72
<i>Oxychloe castellanosii</i>	12,01	35,82
<i>Carex maritima</i> var. <i>misera</i>	9,75	45,77
<i>Scirpus acaulis</i>	6,22	23,38
<i>Puccinellia argentinensis</i>	3,3	14,43
<i>Calandrinia compacta</i>	0,91	20,4
<i>Hordeum halophilum</i>	0,48	11,94

Formas de vida

Las formas de vida dominantes desde el punto de la cobertura de las especies (Figura 2.A), son las hemicriptófitas, que aportan a un 92 % de las especies. Las hemicriptófitas cespitosas o hierbas perennes que crecen formando céspedes o champas, alcanzan a un 42 %, las rosuladas, un 23 % (Foto 1) y las pulvinadas, hierbas perennes que crecen formando cojines, a un 15 % (Foto 2). Respecto de la abundancia promedio por vega (Figura 2.B), las hemicriptófitas alcanzan la mayoría con casi el 100 % de la cobertura. Entre ellas, la mayor parte de la abundancia corresponde a las cespitosas con 72 % en tanto que las pulvinadas tienen un 25 %. Se observa que las rosuladas presentan baja cobertura en relación al número de especies (2 % vs/ 23 %).

Figura 2. A. Vegas de la cuenca del río de Las Taguas, San Juan: Flora vascular.
HC: Hemicriptófito

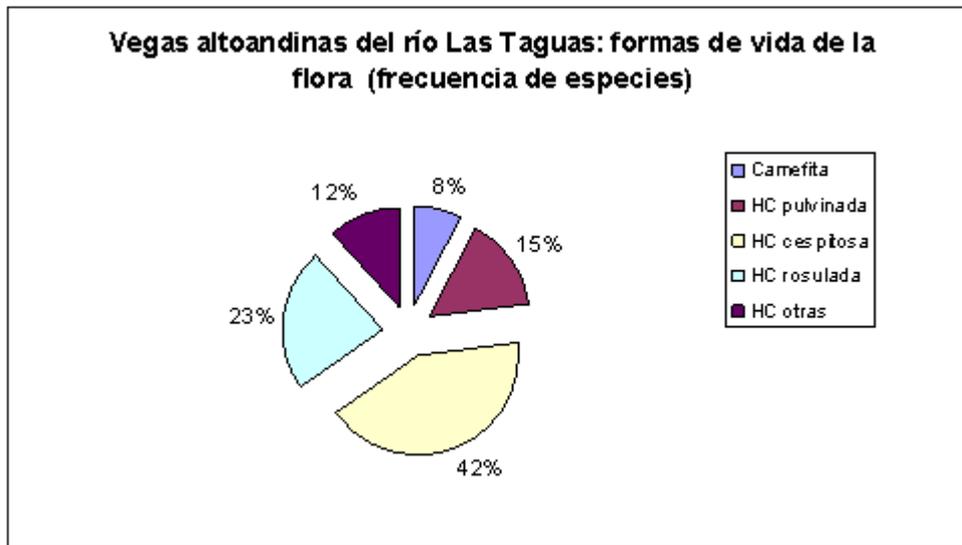
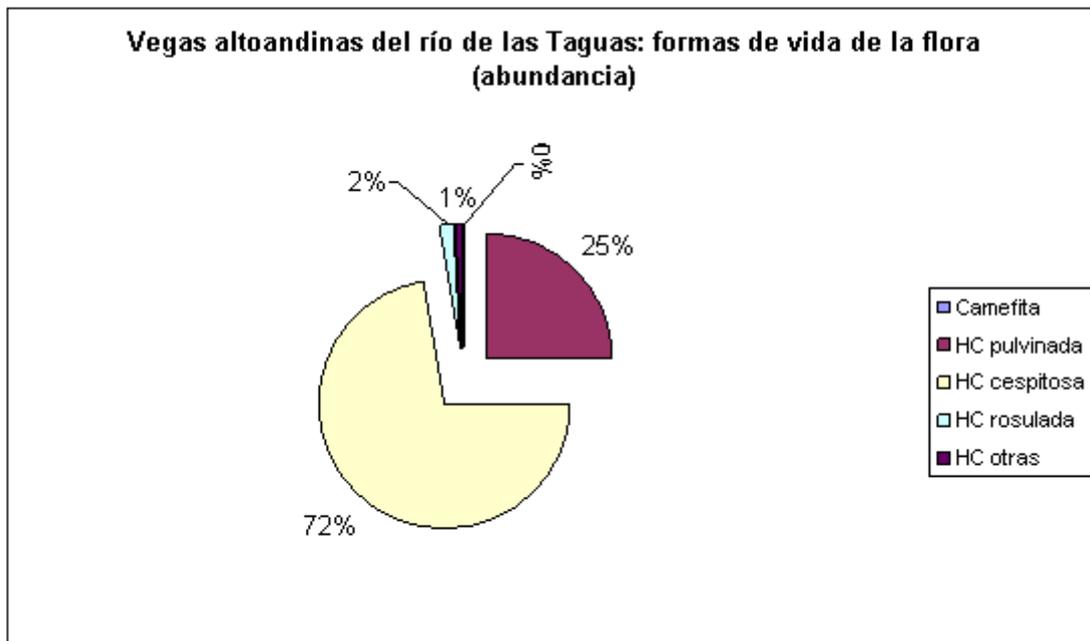


Figura 2. B. Vegas de la cuenca del río de Las Taguas, San Juan: Flora vascular.
HC: Hemicriptófito



**Fotografía 1. Flora de las vegas del río de las Taguas:
Calandrinia compacta (Portulacaceae). Hemicriptófito rosulada.**



**Fotografía 1. Flora de las vegas del río de las Taguas:
Oxychloe castellanosi (Juncaceae) especie endémica del área.
Hemicriptófito, pulvinada.**



II. Comparaciones entre vegas

Los resultados de la comparación de los parámetros elegidos, incluyendo la composición y abundancia por especie se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Vegas de la cuenca del río de las Taguas. Riqueza, composición y abundancia.

QP: Potrerillos; RTN: nacientes del río de las Taguas; MT: arroyo Mula Tuerta; QV: quebrada de Veladero; CS; arroyo Canito sur. GZ: arroyo Guanaco Zonzo; VD: vegas de los Despoblados; BD: baños de los Despoblados; RD: río de los Despoblados.

Especie/Vega	QP	RTN	MT	QV	CS	GZ	VD	BD	RD
<i>Arenaria rivularis</i>	0,27	0,1	0,6	0,1	0,01	0,07	0,1	0	0,11
<i>Arenaria serpens</i>	0,00	0	0,1	0	0,01	0	0	0,1	0,02
<i>Astragalus crypticus</i>	0,30	0	0	1,7	0	0,33	0	0,3	0,04
<i>Azorella cryptantha</i>	0,17	0	0	0	0,11	0,22	0	0	0
<i>Calandrinia compacta</i>	0,33	3	0	2,1	0,54	1,15	0	0	0,06
<i>Carex gayana</i>	0,00	0	0	0	0	0	0	0,7	0,11
<i>Carex maritima</i> var. <i>misera</i>	10,50	24,4	3,5	9,3	4,6	7,24	1	18,6	13,5
<i>Catabrosa werdermannii</i>	0,17	0	0	0	0	0	0,04	0	0
<i>Deyeuxia eminens</i>	18,03	11,3	40,4	16,9	25,6	21,7	46	0,1	31,3
<i>Deyeuxia velutina</i>	22,73	6,1	0	25,9	24,1	25,5	0	33,6	5,3
<i>Erigeron leptopetalus</i>	0,03	0	0	0	0,18	0	0	0	0
<i>Festuca argentinensis</i>	3,00	0	0	0	2,91	0,87	0	0	0
<i>Festuca werdermannii</i>	1,03	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gentiana prostrata</i>	0,20	0	0	0	0	0,09	0	0	0
<i>Hordeum halophilum</i>	1,50	0	0,4	1,1	0	0,02	0	1,6	0,92
<i>Juncus arcticus</i>	0,00	0	0	0	0	0	0	10	1,53
<i>Lobelia oligophylla</i>	0,00	0	0	0	0	0	0	2,1	0,33
<i>Nastanthus caespitosus</i>	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,06
<i>Oxychloe bisexualis</i>	0,00	3,5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxychloe castellanosi</i>	12,33	22,11	0	12	20,59	18,33	0	25,7	3,93
<i>Plantago barbata</i>	0,37	0	0	0	0	0,2	0	0	0
<i>Puccinellia argentinensis</i>	0,00	2,3	9,7	0,1	0	0	18,1	0	6,9
<i>Senecio tinctorolobus</i>	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triglochin concinnum</i>	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Werneria pinnatifida</i>	0,43	0	0	0,4	0	0,02	0	2	0,31
<i>Zameioscirpus atacamensis</i>	1,93	8,1	25	3,9	1,4	0,7	13,6	0	3,8
Cobertura total (%)	73,40	80,91	79,7	73,50	80,05	76,44	78,84	94,80	68,22
Riqueza de especies (N°)	18	9	7	11	11	14	6	11	16

Riqueza

El número de especies por vega varía entre 6, en la vega de los Despoblados, y 18 en la quebrada de Potrerillos (Tabla 4, Figura 3).

Tabla 4. Vegas de la cuenca del río de las Taguas. Riqueza y abundancia.

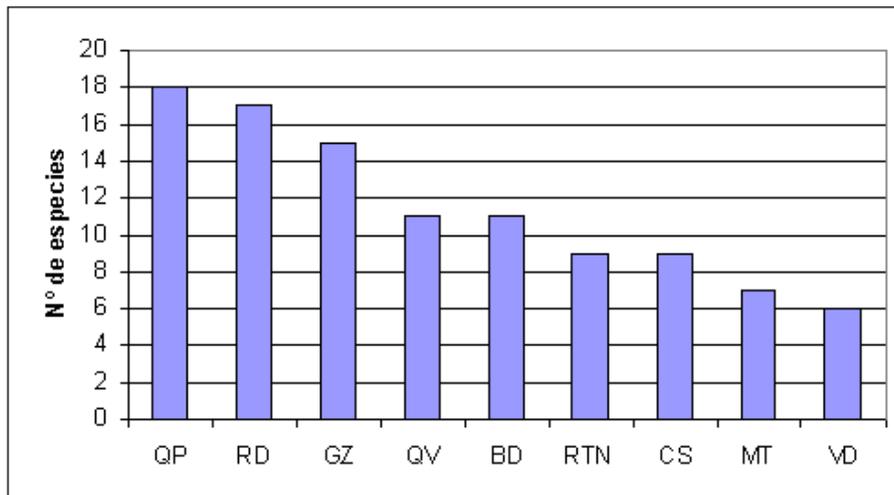
QP: Potrerillos; RTN: nacientes del río de las Taguas; MT: arroyo Mula Tuerta; QV: quebrada de Veladero; CS; arroyo Canito sur. GZ: arroyo Guanaco Zonzo; VD: vegas de los Despoblados; BD: baños de los Despoblados; RD: río de los Despoblados.

Vega	Riqueza (Nº especies)	Cobertura (%)
BD	11	95
CS	11	80
GZ	14	76
MT	7	80
QP	18	73
QV	11	74
RD	16	68
RTN	9	81
VD	6	79

Figura 3. Flora y vegetación de las vegas del río de las Taguas.

Variación de la riqueza de especies por cuenca

VD: vega de los Despoblados; MT: arroyo Mula Tuerta; CS: quebrada Canito sur; GZ: arroyo Guanaco Zonzo. BD: baños de los Despoblados; RD: río de los Despoblados; QV: quebrada Veladero; RTN: nacientes del río de las Taguas, QP: río Potrerillos



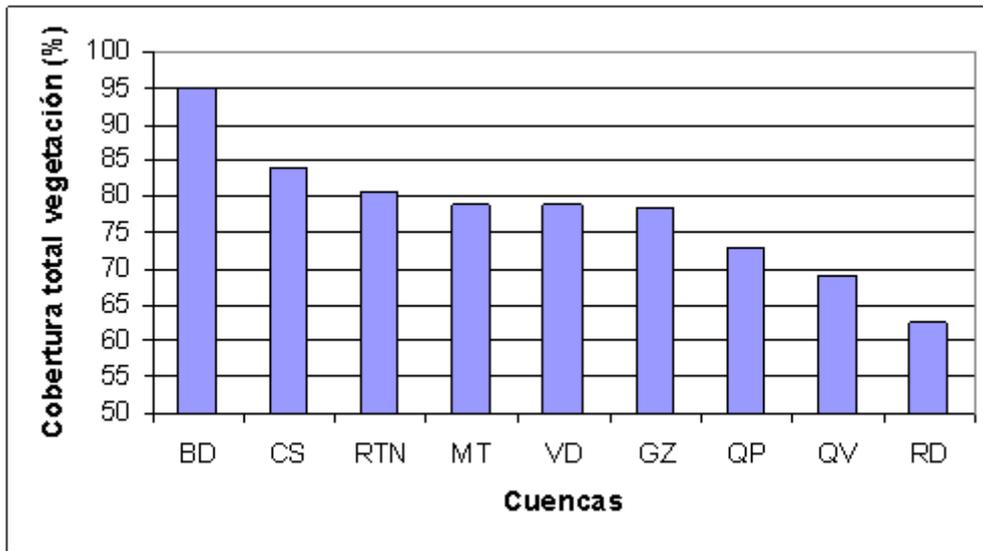
Abundancia

La cobertura promedio de la vegetación varía entre 68 %, en el río de los Despoblados, y 95 % en los baños de los Despoblados (Tabla 4, Figura 4).

Figura 4. Flora y vegetación de las vegas del río de las Taguas.

Variación de la cobertura total de la vegetación por vega.

VD: vega de los Despoblados; MT: arroyo Mula Tuerta; CS: quebrada Canito sur; GZ: arroyo Guanaco Zonzo. BD: baños de los Despoblados; RD: río de los Despoblados; QV: quebrada Veladero; RTN: nacientes del río de las taguas, QP: río Potrerillos



Diversidad

El índice de diversidad de Shannon varió entre 1,0213, en la vega de Despoblados y 1,8363 en la quebrada de Potrerillos. Las vegas con mayor diversidad fueron además de la de Potrerillos, las de Veladero y las de la naciente del río de Las Taguas (Tabla 5, Figura 5). Canito sur y Guanaco Zonzo presentan los mayores índices de equitabilidad (Tabla 5).

Tabla 5. Flora y vegetación de las vegas del río de las Taguas: diversidad (índice de Shannon-Wiener). H': índice de diversidad de Shannon-Wiener; H' max: valor máximo del índice de diversidad para esa muestra, E: índice de equitabilidad o dominancia QP: Potrerillos; RTN: nacientes del río de las Taguas; MT: arroyo Mula Tuerta; QV: quebrada de Veladero; CS: arroyo Canito sur; GY: arroyo Guanaco Zonzo; VD: vegas de los Despoblados; BD: baños de los Despoblados; RD: río de los Despoblados.

Vega	H'	H' max	E
VD	1,0213	1,7918	0,433
MT	1,1725	1,9459	0,3975
CS	1,2000	2,1972	0,4539
GZ	1,5158	2,708	0,4403
BD	1,5864	2,3979	0,3384
RD	1,6624	2,7725	0,4005
QV	1,7531	2,3979	0,269
RTN	1,7832	2,1972	0,1884
QP	1,8363	2,8904	0,365

Formas de vida

En la Tabla 6 se muestra la variación de la cobertura de las formas de vida por quebrada. En todos los casos analizados dominan las hemicriptófitas cespitosas, con valores que bordean o sobrepasan un 60 % de la cobertura como en las vegas (Foto 3), los baños y el río de los Despoblados. Para las hemicriptófitas pulvinadas los mejores registros fueron de poco más de un 30 % en las vegas de la naciente del río de las Taguas y Canito sur (Foto 4). El resto de las hemicriptófitas y las caméfitas presentan valores muy bajos en todos los humedales.

**Tabla 6. Flora y vegetación de las vegas del río de las Taguas:
abundancia de las formas de vida por quebrada (% de cobertura).**

QP: Potrerillos; RTN: nacientes del río de las Taguas; MT: arroyo Mula Tuerta; QV: quebrada de Veladero; CS: arroyo Canito sur; GY: arroyo Guanaco Zonzo; VD: vegas de los Despoblados; BD: baños de los Despoblados; RD: río de los Despoblados.

***: Hemicriptófitas varias: reptantes, rizomatosas y rosuladas.**

	QP	RTN	MT	QV	CS	GZ	VD	BD	RD
Hemicriptófito cespitoso	57	44,1	54	53,3	50,2	55,3	65,1	64,6	59,6
Hemicriptófito pulvinado	14,5	33,8	25,6	16	34,8	19,1	13,7	25,7	7,8
Hemicriptófito varias*	1,7	3	0,1	4,2	0,3	1,8	0	4,5	0,8
Caméfito	0,2	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0

**Fotografía 3. Flora y vegetación del río de las Taguas: vega de los Despoblados.
Dominan las hemicriptófitas cespitosas del género *Deyeuxia* (Gramineae).**



Fotografía 4. Flora y vegetación del río de las Taguas: quebrada Canito sur, dominancia de hemicriptófitas pulvinadas, *Oxychloe castellanosii* (Juncaceae) y *Zameioscirpus atacamensis* (Cyperaceae).



DISCUSIÓN

Comparación con floras azonales regionales

Desde un punto de vista fitogeográfico la flora de los humedales analizados corrobora en parte el parecer de Cabrera (1994), respecto al carácter de transición de la flora de San Juan, entre el Distrito Quechua, con especies como *Deyeuxia eminens*, *Oxychloe andina*, *Calandrinia compacta* y *Arenaria rivularis* y el distrito Cuyano, representado por especies de distribución más meridional como *Arenaria serpens* y *Carex gayana*.

Si se analiza la distribución geográfica de las especies se tiene que cuatro son endémicas de la Argentina; dos de ellas, *Oxychloe castellanosii* (Juncaceae) y *O. bisexualis* (Juncaceae), serían endémicas de la cordillera de San Juan; *Festuca argentinensis* (Gramineae) crece desde Jujuy hasta San Juan; en tanto que para *Puccinellia argentinensis* (Gramineae) éste sería el primer hallazgo para la provincia de San Juan, ya que su presencia había sido registrada sólo en la de Jujuy (Zuloaga et al. 1999).

Especies abundantes en la zona como *Deyeuxia velutina*, *D. eminens* y *Azorella cryptantha* se encuentran también en Chile, en los humedales al sur del Altiplano de las Regiones de Atacama y Coquimbo (Squeo et al. 1994) y se consideran como elementos de los humedales de los Andes desérticos (*sensu* Villagrán et al. 1983).

Es interesante la presencia de especies comunes con las vegas del NO de Argentina y del altiplano de Bolivia y Chile tales como *Oxychloe andina*, *Arenaria rivularis*, *Carex maritima* var. *misera*, *Zameioscirpus atacamensis* (syn. *Scirpus atacamensis*) (Navarro 1993, Teillier 1998). Las mismas especies relacionan estas vegas con las de la provincia de La Rioja (Hunziker, 1952).

Existen, además, elementos relacionarían a la flora de estas vegas con la del sur de ambas vertientes cordilleranas. Entre ellos citamos a *Carex gayana* y *Arenaria rivularis*.

Respecto de la flora de las vegas andinas del sur de la provincia de San Juan (Gonzalez-Loyarte & Peralta, 2004), destaca la ausencia en ellas de algunas especies como las endémicas de Argentina, *Puccinellia argentinensis*, *Festuca argentinensis* y *Oxychloe castellanosi*, además de los elementos “andino-desérticos como *Werneria pinnatifida*, *Eudema werdermannii*, *Catabrosa werdermannii* y algunos puneños (*sensu* Cabrera) como *Deyeuxia eminens*, *Calandrinia compacta* y *Oxychloe andina*.

Faltan en la cuenca del río de las Taguas elementos andino-mediterráneos (Cuyanos) como *Patosia clandestina*, *Calceolaria filicaulis* subesp. *luxurians*, *Calandrinia cespitosa* y algunos de amplia distribución meridional como *Eleocharis albibracteata* y *Phylloscirpus acaulis*.

De acuerdo con éste análisis las vegas de la cordillera de la provincia de San Juan, muestran una gradiente norte-sur de elementos de los ambientes puneños (Distrito Quechua), andino-desérticos y andino-mediterráneo (Distrito Cuyano).

El conocimiento fitogeográfico de las vegas andinas de los distintos países y cuencas se incrementará en la medida que se disponga de buena información taxonómica, especialmente de los complejos géneros *Deyeuxia*, *Festuca*, *Scirpus*, *Carex* y las juncáceas en cojín (*Oxychloe*, *Patosia*).

Riqueza y composición

En relación con los datos disponibles, la riqueza de las vegas estudiadas es levemente superior que las del NO de Argentina representadas por las de la provincia de Jujuy, donde se encontraron 26 especies (Ruthsatz & Movia, 1975). Al parecer sería mayor también a la riqueza de las vegas del altiplano de Chile, a la latitud de Iquique: 19 especies (Teillier, 1998) y a la de los humedales del Altiplano sur de Bolivia (17-22°LS), donde Navarro (1993) cita seis especies como promedio.

Formas de vida

La dominancia de hemicriptófitas en ambientes húmedos y fríos es un hecho ampliamente documentado en la literatura (Braun-Blanquet, 1979) y regionalmente en Ruthsatz & Movia (1975), Arroyo et al, (1988) y González-Loyarte & Peralta (2004) entre otros.

Respecto de las plantas pulvinadas de los géneros *Oxychloe* y *Zameioscirpus* sería interesante determinar si efectivamente son hemicriptófitas, puesto que han sido descritas más frecuentemente como caméfitas, dada su similitud con especies leñosas de géneros como *Azorella* y *Bolax* (Troll en Braun-Blanquet, 1979), a pesar de que el rebrote estacional es evidentemente basal como en las gramíneas cespitosas. Ruthsatz (1978) las considera “hemicriptófitas o geófitas”

Si se analiza la variación de la cobertura de las formas de vida en una misma cuenca, se observa que hacia el margen de las vegas dominan las gramíneas cespitosas, especialmente *Puccinellia argentinensis* y *Festuca argentinensis*. Hacia la parte superior de la cuenca y en particular, en los sectores con menor pendiente y con flujo laminar del agua, dominan las hemicriptófitas en cojín como *Oxychloe castellanosi* y localmente *Zameioscirpus atacamensis*. Finalmente hacia la parte inferior de la cuenca donde el flujo deja de ser laminar, las plantas se localizan sólo en las orillas de las quebradas y dominan allí las gramíneas cespitosas, especialmente *Deyeuxia velutina*.

Las diferencias en las abundancias de cada forma de vida observada entre vegas no se pueden atribuir fácilmente a ningún parámetro, excepto que las hemicriptófitas pulvinadas fueron más abundantes en las vegas situadas a mayor altitud y más cerca de la naciente de sus respectivos esteros o arroyos.

Abundancia (cobertura)

Si bien las vegas presentan variaciones en cuanto a la cobertura, se observa que esta siempre supera a la de la vegetación zonal (Teillier, datos sin publicar). Esta situación se observa también en la cuenca del río Pachón (González-Loyarte & Peralta, 2004). La presencia de altas coberturas de vegetación en un ambiente árido como el estudiado es de gran importancia para la fauna nativa.

Diversidad

Los valores del índice Shannon se consideran como bajos y se refleja en ellos la inequidad en la distribución de las abundancias entre especies. Existe, sin embargo, heterogeneidad entre las vegas, siendo el valor más alto casi el doble del menor. Valores bajos también fueron obtenidos para las vegas del altiplano de Iquique, en Chile, donde más del 60 % de la cobertura es alcanzado por sólo dos especies (*Oxychloe andina* y *Festuca hysophila*) (Teillier, 1998).

AGRADECIMIENTOS

A Cia. Minera Argentina Gold S.A (MAGSA) por el financiamiento y las facilidades para el trabajo en terreno. A Roberto Kiesling, Zulma Rúgolo de Agrasar y otros investigadores del Instituto Darwinion por su ayuda en las determinaciones y en forma especial a L. Novara, por su ayuda en la determinación de *Oxychloe*. A Claudia Márquez por su ayuda en terreno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARROYO, M.T.K., F. SQUEO, J. ARMESTO & C. VILLAGRÁN. 1988. Effects of aridity on plant diversity in the northern Chilean Andes: results of a natural experiment. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 55-78.
- CABRERA, A & A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina (OEA) Washington.
- CABRERA, A. 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agronomía y Jardinería. Tomo 2. Fasc. 1. 3ª Ed. Editorial ACME. Buenos Aires. 85 pp.
- GONZÁLEZ-LOYARTE M.M & I. PERALTA. 2004. *Bol.Soc. Argent. Bot.* 39 (3-4): 283-300.
- HUNZIKER, J.H. 1952. La vegetación de la República Argentina. III: Comunidades vegetales de la cordillera de La Rioja. *Revista de Investigaciones Agrícolas* 6 (2): 167-196.
- MARTÍNEZ-CARRETERO, E. 2000. Vegetación de los Andes centrales de la Argentina. El valle de Uspallata, Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 34: 127-148.
- NAVARRO, G. 1993. Vegetación de Bolivia: el Altiplano meridional. *Rivasgodaya* 7: 69-98.
- RUTHSATZ, B. 1978. Las plantas en cojín de los semi-desiertos andinos del noroeste argentino. Su distribución local como adaptación a los factores climáticos, edáficos y antropogénicos de sus ambientes. *Darwiniana* 21: 491-539.
- RUTHSATZ, B & C. MOVIA. 1975. Relevamiento de las estepas andinas del noreste de la provincia de Jujuy. Fundación para la Educación, la Ciencia y La Cultura. Buenos Aires. 129 pp.
- SQUEO, F; R. OSORIO & G. ARANCIO. 1994. Flora de los Andes de Coquimbo: cordillera de Doña Ana. Ediciones de la Universidad de La Serena. 168 pp.
- TEILLIER, S. 1998. Flora y vegetación del área de Collaguasi-Salar de Coposa, Chile. *Rev. Chilena de Historia Natural* 71 (3): 313-329.
- VILLAGRÁN, C.; M.T.K. ARROYO & C. MARTICORENA. 1983. Efectos de la desertización en la distribución de la flora andina de Chile. *Rev. Chilena de Historia Natural* 56: 137-157.
- ZULOAGA, F.O.; O. MORRONE & D. RODRÍGUEZ. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* 27 (1): 17-168.

Citar este artículo como:

Teillier, S. 2005. Contribución al conocimiento de la flora y la vegetación de las vegas de la cuenca del río de Las Taguas, departamento Iglesias, San Juan, Argentina.

Chloris Chilensis, Año 8 N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Chloris Chilensis
Revista chilena de flora y vegetación

NOTA BREVE

XXX JORNADAS ARGENTINAS DE BOTÁNICA

Ing. Agr. Roberto D. Tortosa

Presidente de la Sociedad de Botánica Argentina

Recientemente se realizaron en la ciudad de Rosario, entre los días 6 y 10 de noviembre de 2005, las XXX Jornadas Argentinas de Botánica. Participaron invitados de USA, Alemania, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay y aproximadamente 550 investigadores argentinos.

Se dictaron nueve conferencias, se realizaron siete simposios, cuatro mesas redondas y se presentaron unos 400 trabajos en los que participaron alrededor de 900 autores. Todas las ponencias fueron orales, reservándose la presentación de paneles a los aspirantes a los premios Armando T. Hunziker y Juan H. Hunziker y a las presentaciones institucionales.

Entre los conferencistas internacionales destacó Ihsan Al-Shehbaz, quien dictó dos conferencias, una sobre el proyecto Flora de China y la otra sobre el estado actual de la sistemática de las brassicáceas (crucíferas). Thomas Stuzel ofreció una conferencia sobre adelantos en la comprensión de los estróbilos de las coníferas, especialmente de las cupresáceas incluidas las taxodiáceas. Mauricio Bonifacino, botánico uruguayo, dictó una conferencia sobre la flora y la vegetación de Uruguay.

Los concurrentes demostraron interés por las presentaciones lo que se manifestó por su participación al finalizar cada ponencia.

Se hizo entrega del premio Lorenzo R. Parodi (2002-2004) que otorga la Sociedad Argentina de Botánica a investigadores jóvenes y el Dr. De Matteis, que lo obtuvo, dictó una conferencia sobre su especialidad (Asteráceas).

Durante la reunión se celebraron asambleas de la Sociedad Argentina de Botánica, de la Asociación Micológica Carlos Spegazzini, de la Sociedad Argentina de Ficología y de la Red Nacional de Jardines Botánicos.

El libro resúmenes se publicó como suplemento del volumen 40 del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica.

El último día se realizó una excursión botánica para observar la vegetación del valle del Paraná (Fotografías 1, 2, 3 y 4).

**Fotografía 1. Jornada Argentinas de Botánica (XXX):
excursión al parque Pre-Delta: recién llegados, escuchando al guardaparque.**



**Fotografía 2. Jornadas Argentinas de Botánica (XXX): excursión al parque Pre Delta.
Bosque de sauce y bobo (*Tessaria integerrima*).**



**Fotografía 3. Jornadas Argentinas de Botánica (XXX):
excursión al parque Pre-Delta. En el bosque del albardón.**



**Fotografía 4. Jornadas Argentinas de Botánica (XXX): excursión al parque Pre-Delta.
Passiflora coerulea, símbolo de las jornadas.**



¿CÓMO ENVIARNOS SU ARTÍCULO?

1. Los artículos es deseable que nos los envíen, en la medida que corresponda al caso, en el formato clásico de título, título en inglés, resumen, resumen en inglés, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y referencias bibliográficas. Las notas y las noticias son de formato libre. Para los trabajos de floras locales o regionales, los hallazgos de especies nuevas o interesantes y las ampliaciones de rango de distribución, es conveniente citar materiales de referencia que se encuentren depositados en algún Herbario.
2. Aceptamos trabajos aparecidos en publicaciones nacionales o extranjeras poco difundidas y también traducciones al castellano de artículos publicados en revistas extranjeras, más aún si son de difícil acceso en nuestro país. Estamos muy interesados en publicar traducciones de artículos clásicos sobre flora y vegetación de Chile.
3. Enviar los textos en **.rtf** o **.doc**, en alguna versión de Word para PC. Las tablas es preferible que sean hechas directamente en Frontpage (.htm) o en Word (.doc). Los gráficos es mejor mandarlos en formato **.jpg**, no pegados en ningún texto. Se aceptan fotografías, blanco y negro o color escaneadas a formato **.jpg**, enviarlas independientes del texto con un título que indique su numeración.
4. Los archivos los pueden mandar en diskette a la dirección postal: Sebastián Teillier. Providencia 021. Dpto 12. Providencia. Santiago, o por e-mail: steillier@gmail.com También pueden hacer llegar el material personalmente a los editores.
5. Tenemos la más firme intención de crear una red de corresponsales regionales que nos difundan y ayuden en la captación de interesados en publicar. Si está interesado en formar parte de ella comuníquese con nosotros.

LOS EDITORES
