



# Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

---

## Contenidos

### [Editorial](#)

[Domínguez, E.](#) Catálogo preliminar de la familia Orchidaceae del Parque Nacional Torres del Paine, XII Región, Chile.

[Gunckel, H.](#) Breve historia del antiguo Jardín Botánico de la Quinta Normal de Santiago de Chile.

[Luebert, F.](#) Apuntes sobre la vegetación de bosque y matorral del desierto precordillerano de Tarapacá (Chile).

[Macaya, J.](#) Los helechos nativos de Chile cultivados con fines ornamentales.

[Peña, R. & O. Muñoz.](#) Relaciones filogenéticas de las especies de *Schizanthus* (Solanaceae).

[Teillier, S., A. Prina, G. Alfonso & F. Luebert.](#) Aporte al conocimiento de la flora de los Andes del SW del departamento Malargüe, Argentina.

[Troncoso, A.J. & R.R. Vargas.](#) Efecto del vecindario floral sobre la tasa de visitas por insectos a *Loasa triloba* Domb. ex A.J. Juss. y *Loasa tricolor* Ker-Gawl en la Reserva Nacional de Río Clarillo, Región Metropolitana, Chile.

---

## Nota Breve

[Declaración](#) de la Sociedad de Botánica de Chile sobre la tala ilegal del alerce

---

[¿Cómo enviarnos su artículo?](#)

<b>Comité Editor:</b>	Miguel Dillon
	Luis Faúndez
	Rodolfo Gajardo
	Jorge Macaya
	Carlos Ramírez
	Sebastián Teillier

**Año 7. N° 1.**

**Fecha de Publicación: Junio 2004.**

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

---

## Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

---

### CONVOCATORIA

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

Esta convocatoria la dirigimos tanto a los botánicos consagrados como a los jóvenes. Respecto a 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 no-vasculares de Chile.

Queremos construir una revista en la que encuentren espacio los artículos sesudos y las pequeñas notas taxonómicas; los nuevos hallazgos de flora, nacionales y regionales; la fenología de las especies nativas y los estudios de vegetación que se realizan a partir de los diversos enfoques que integran 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.

¡Esperamos vuestra colaboración!

**Nota para el undécimo número:** Les presentamos el undécimo número de Chloris Chilensis, en su séptimo año de existencia. Conforme a las intenciones de publicar información botánica sobre la flora y la vegetación de las hermanas repúblicas de Argentina, Bolivia y Perú, incluimos en este número un artículo sobre la flora de un sector del departamento Malargüe, en Argentina. Esperamos que este sea un incentivo para que los colegas trasandinos nos hagan llegar material para publicar sus artículos en Chloris Chilensis. En éste número encontrarán, además, un artículo sobre los bosques de *Myrica pavonis* de las quebradas andinas de la Región de Tarapacá, un trabajo sobre biología floral de dos especies de *Loasa* de Chile Central, y

aportes al conocimiento de los helechos nativos utilizados con fines ornamentales, al de la flora de orquídeas del parque nacional Torres del Paine, en la Región de Magallanes y un trabajo sobre la filogenia de *Schizanthus* (Solanaceae), un género endémico de Chile y Argentina.

Respecto de las estadísticas del sitio, en la semana del 13 al 20 de junio nos visitaron 2700 veces en promedio por día; en términos de usuarios, estos alcanzaron a 760 en promedio/día, finalmente se realizaron 1500 impresiones de páginas del sitio promedio/día. Algunas páginas de artículos de la revista fueron visitadas por más de 100 personas en una semana. Estos resultados nos mantienen el ánimo de trabajo en alto y seguimos con deseos de servir a la comunidad de botánicos de Chile y países aledaños.

Agradecemos la difusión que nos brinden y les pedimos que si mantienen sitios equivalentes y desean ser incluidos en nuestra página de "links", por favor envíennos un e-mail.

Como siempre, los invitamos a colaborar con sus artículos. En la medida que lleguen, iremos planificando la Chloris Chilensis Año 7, N° 2!

Los Editores.

Santiago, Junio de 2004.

**Chloris Chilensis**  
Revista chilena de flora y vegetación

---

**CATÁLOGO PRELIMINAR DE LA FAMILIA ORCHIDACEAE DEL  
PARQUE NACIONAL TORRES DEL PAINE, XII REGION, CHILE**

**CHECKLIST OF THE FAMILY ORCHIDACEAE OF TORRES DEL PAINE NATIONAL  
PARK, XII REGION, CHILE**

Erwin Domínguez D\*

Centro de Estudios del Cuaternario (CEQUA). Universidad de Magallanes. Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile.

e-mail: edom@aoniken.fc.umag.cl

**RESUMEN**

El Parque Nacional Torres del Paine se ubica en la XII Región de Chile. En él se registraron siete especies de la familia Orchidaceae, de las que tres resultaron ser nuevas para el parque a saber: *Chloraea chica*, *Gavilea araucana* y *Gavilea littoralis*. Se reconoce también un segundo hallazgo de *Gavilea supralabellata* y se confirma que las especies, *Chloraea magellanica*, *Codonorchis lessonii* y *Gavilea lutea* son las más frecuentes.

**Palabras clave:** flora de la Región de Magallanes, flora de Chile, Patagonia.

**ABSTRACT**

*Seven species of Orchidaceae were recorded for the Torres del Paine National Park, located in Chile, XII Region. Three of these species are new records for the park: Chloraea chica, Gavilea araucana y Gavilea littoralis. The second record for Gavilea supralabellata is reported and confirmation of the common occurrence of Chloraea magellanica, Codonorchis lessonii and Gavilea lutea.*

**Key words:** Flora of Magallanes , flora of Chile, flora of Patagonia.

## INTRODUCCIÓN

Entre los estudios de la flora del parque nacional Torres del Paine que mencionan la presencia de orquídeas destaca el del botánico C. Skottsberg, quien en 1916 describió 63 especies, entre ellas, *Chloraea magellanica* Hook.f. y *Codonorchis lessonii* (Brongn.) Lindl. Posteriormente, Pisano (1974) dio a conocer las principales zonas bióticas del parque y los principales tipos de asociaciones vegetales, registrando 186 especies, entre ellas las dos orquídeas descritas por Skottsberg y una nueva: *Gavilea lutea* (Pers.) M.N. Correa. Otro estudio florístico de capital importancia fue la Transecta Botánica de la Patagonia Austral, que dio como resultado el reconocimiento de 85 nuevas especies para el parque, confirmando a *Chloraea magellanica* y *Codonorchis lessonii* (Boelcke *et al.* 1985).

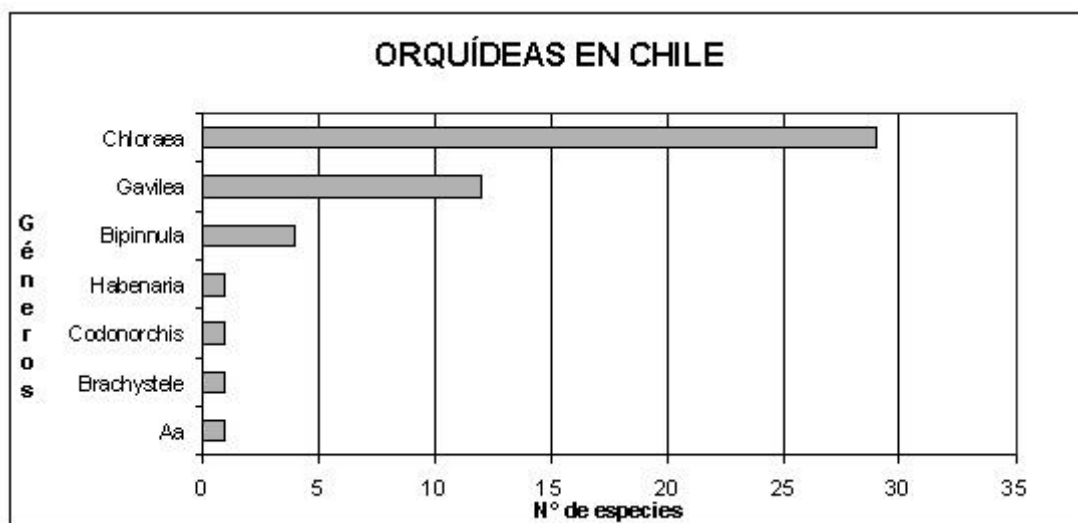
En 1992 se realizó un inventario de la flora andina del parque, entre los 500 a 1000 m de altitud, el que dio cuenta de 179 especies, de las que 47 eran nuevos registros (Arroyo *et al.* 1992), sin embargo, para este tipo de ambiente no se citaron orquídeas. Entre 1993-1994 se desarrolló un estudio sobre la composición florística de una turbera ubicada a los pies del cerro Donoso en donde se encontraron doce especies nuevas para el parque (Elvebakk & Henríquez 1993-4), pero tampoco fueron halladas especies de orquídeas en ese tipo de ambiente.

En estudios publicados sobre la flora de los pastizales que se incendiaron en 1996 en el sector del lago Grey, se mencionó a *Chloraea magellanica*, la que crecía en los sitios no alterados por el fuego (Dollenz & Ivanovic 1996). Un estudio de la flora en los valles deglaciados reportó dos especies de orquídeas, *Codonorchis lessonii* y *Gavilea lutea*, las que crecían en las comunidades boscosas del valle del glaciar Tyndall, el que se ubica al suroeste del parque (Henríquez 2002). Con base en los antecedentes expuestos, se concluye que la riqueza de especie de plantas vasculares en el parque alcanza entre 450 y 500 especies (Elvebakk com. pers.).

Pese a la valiosa información existente sobre la flora del parque, en lo que a orquídeas se refiere existe aún escasa información puesto que en los trabajos analizados se mencionan siempre las mismas tres especies.

En Chile los estudios actuales sobre sus orquídeas son escasos. Los trabajos más relevantes son del siglo XIX (Lindley 1827, Poeppig 1833, Hooker 1847, Richard 1852) y de principios del XX (Kraenzlin 1904; Reiche 1910); en la década de los 60, destacan las revisiones y estudios de Correa (1956, 1966, 1969a, 1969b). Las orquídeas en Chile se encuentran representadas por siete géneros: *Aa*, *Bipinnula*, *Brachystele*, *Chloraea*, *Codonorchis*, *Gavilea* y *Habenaria* (Marticorena & Quezada 1985) y 49 especies, distribuidas desde la I a XII Región. De ellas, 27 son endémicas del país (Marticorena 1990). Los géneros mejor representados son, *Chloraea* con 29 especies y *Gavilea* con 12 (Figura 1) (Henríquez *et al.* 1995), a este último recientemente se le adicionó a *Gavilea kingii* (Domínguez 2003a). Las orquídeas de Magallanes son actualmente diez especies (Tabla 1) las que crecen desde la estepa hasta en los bosques sub-antárticos de (Correa 1969, Pisano 1977).

**Figura 1. Orchidaceae en Chile: número de especies por género.**



**Tabla 1. Orquídeas nativas en la Región de Magallanes**

Nombre científico	Nombre común
1. <i>Codonorchis lessonii</i> (Brongn.) Lindl.	Palomita
2. <i>Chloraea chica</i> Speg. et Kraenzl	Orquídea chica
3. <i>Chloraea gaudichaudii</i> Brongn.	Desconocido
4. <i>Chloraea magellanica</i> Hook.f.	Orquídea porcelana
5. <i>Gavilea araucana</i> (Phil.) M.N. Correa	Orquídea araucana
6. <i>Gavilea australis</i> (Skotts.) M.N. Correa	Orquídea austral
7. <i>Gavilea littoralis</i> (Phil.) M.N. Correa	Orquídea del litoral
8. <i>Gavilea kingii</i> (Hook. f.) M.N. Correa	Orquídea de King
9. <i>Gavilea lutea</i> (Pers.) M.N. Correa	Varita de oro
10. <i>Gavilea supralabellata</i> M.N. Correa	Desconocido

## **OBJETIVOS**

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer las orquídeas del parque nacional Torres del Paine y describir las características más relevantes de cada una de ellas; además, proporcionar antecedentes sobre el tipo de hábitat y su distribución, con el fin de entregar información clara y accesible para los encargados de la toma de decisiones y formulación de estrategias para salvaguardar la biodiversidad florística de esa área silvestre protegida. Ello, considerando que cualquier acción ambiental dirigida a proteger la biodiversidad debe estar basada en antecedentes que puedan servir de ayuda a la conservación por quienes están encargados de velar por nuestro patrimonio natural.

## **METODOLOGÍA**

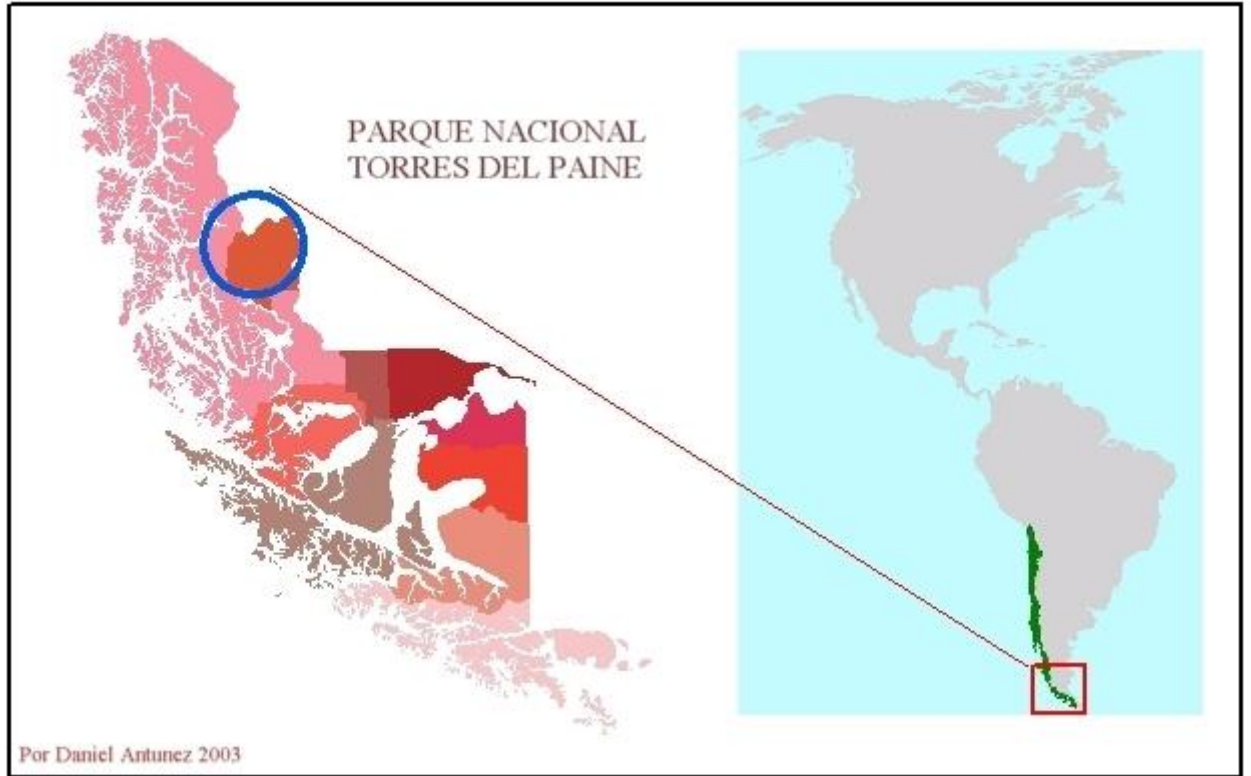
### **Área de estudio**

El parque nacional Torres del Paine se ubica en la provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (XII), entre la latitud de 49°21'-51°15' S y la longitud de 72°35'-73°30' O. Se caracteriza por su heterogeneidad de paisajes, donde convergen montañas, glaciares, valles, humedales y grandes lagos en una superficie de 242 242 ha (Figura 2). El clima al noroeste del parque está influido por el Campo de Hielo Sur de Patagonia y por las altas cadenas montañosas de la cordillera del Paine, las que se alcanzan hasta los 2800 m. Al sureste, dominan colinas con suaves pendientes hasta llegar a las llanuras. La vegetación se distribuye en cuatro zonas bióticas: la Estepa Patagónica, el Matorral Pre-Andino, el Bosque Caducifolio de Magallanes y el Desierto Andino las que se ajustan a una gradiente de latitud y de precipitación (Pisano, 1974).

Las exploraciones de campo fueron efectuadas durante la primavera y el verano de los años 2000 a 2003, con un gradiente climático (este-oeste) que comienza en la laguna Amarga, (50°57'36" S., 72°50'55" O) una zona xérica, caracterizada por praderas naturales y matorrales, y va hasta la cuenca del lago Tyndall, una zona húmeda donde predominan las turberas y los bosques de coigüe de Magallanes. Los ejemplares colectados fueron georreferenciados, herborizados y depositados en el Herbario de la Universidad de Concepción (CONC). El estudio en terreno se complementó con la revisión de las colecciones de Orchidaceae depositadas en los herbarios del Instituto de la Patagonia (HIP), Museo Nacional de Historia Natural (SGO), Universidad de Concepción (CONC) y del Instituto de Botánica de la Universidad Austral de Chile (VALD). Los ejemplares recolectados se identificaron siguiendo a Correa (1956; 1966; 1969a; 1969b) y a Moore (1968; 1983). La nomenclatura de las especies sigue a Marticorena & Quezada (1995).



**Figura 2. Ubicación geográfica del Parque Nacional Torres del Paine, XII Región, Chile.**



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producto de los muestreos se han registrado siete especies de orquídeas, de las que tres son nuevas para la unidad: *Chloraea chica*, *Gavilea araucana* y *Gavilea littoralis*. Se reporta, además, un segundo hallazgo de *Gavilea supralabellata*, especie que había sido citada en 1969 y se confirma que *Chloraea magellanica*, *Codonorchis lessonii* y *Gavilea lutea* son las especies más frecuentes en el parque (Tabla 2).

**Tabla 2. Especies de orquídeas en el parque nacional Torres del Paine**

Nombre científico	Nombre común
1. <i>Codonorchis lessonii</i> (Brongn.) Lindl.	Palomita
2. <i>Chloraea chica</i> Speg. et Kraenzl.	Orquídea chica
3. <i>Chloraea magellanica</i> Hook. f.	Orquídea porcelana
4. <i>Gavilea araucana</i> (Phil.) M.N. Correa	Orquídea araucana
5. <i>Gavilea littoralis</i> (Phil.) M.N. Correa	Orquídea del litoral
6. <i>Gavilea lutea</i> (Pers.) M.N. Correa	Varita de oro
7. <i>Gavilea supralabellata</i> M.N. Correa	Desconocido

---

A continuación se presentan los antecedentes más relevantes sobre las características morfológicas, la distribución y el tipo de hábitat de las orquídeas del parque nacional Torres del Paine.

### *Chloraea*

#### *Chloraea chica* Speg. et Kraenzl.

Orquídea terrestre, de 20 a 40 cm de altura. Inflorescencia en racimo de 3 a 7 cm de largo, con cinco a nueve flores pequeñas de color blanco (Figura 3). El crecimiento vegetativo de las plantas se inicia entre agosto y septiembre; la formación del vástago floral, entre septiembre y octubre; la floración, desde octubre a enero y la fructificación, entre enero a abril.

*Chloraea chica*, prefiere los ambientes húmedos, generalmente los márgenes de las lagunas o las zonas pantanosas, ricas en materia orgánica, allí se asocia con frecuencia a *Samolus spathulatus* (Cav.) Duby; en este tipo de ambiente se observaron guanacos alimentándose con frecuencia en dicho tipo de vega. Se encontraron poblaciones muy reducidas de esta especie en varias lagunas estacionales y permanentes tales como la de Los Cisnes, la laguna Guanaco, la de Los Flamencos y otras menores.

---

**Figura 3. *Chloraea chica* Speg. et Kraenzl.**

**Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine, Región XII: Chile.**



---

***Chloraea magellanica* Hook. f.**

Orquídea terrestre, de 30 a 60 cm de altura. Hojas basales de 20 cm de longitud. Flores dispuestas en una espiga pauciflora, laxa, hasta cinco en cada escapo; tépalos blanco-grisáceos, ápice de los sépalos y de las papilas, verde oscuro; sépalos y pétalos con nervadura reticulada, intensamente dibujada, que contrasta con la lámina (Figura 4). Florece de diciembre a febrero y fructifica desde marzo hasta abril. Tiene una amplia distribución en el parque, siendo abundante en el sector más árido, especialmente entre coironales y matorrales de Estepa Patagónica.

También se pueden hallar ejemplares en los claros de los bosques achaparrados de ñirre.

Observaciones en terreno indican que esta especie no es consumida por mega-herbívoros, y es poco frecuente encontrar ejemplares con evidencia de ataque de insectos defoliadores (obs. personal).

---

**Figura 4. *Chloraea magellanica* Hook. f.**  
**Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine, Región XII. Chile.**



---

***Codonorchis***

***Codonorchis lessonii* (Brongn.) Lindl. ("palomita")**

Hierba perenne, frágil; tallo unifloro; raíces tuberosas, esféricas. Hojas verticiladas, ovaladas, con el borde entero. La flor, con los sépalos y los pétalos semejantes, de color blanco con manchas rosadas; el labelo cubierto de apéndices capitados, de color de verde. Florece desde diciembre hasta febrero y fructifica de marzo a abril (Figura 5). Es la orquídea más frecuente en el parque. Crece en el bajo el bosque de lenga y coigüe, pero no en los bosquetes bajos y abiertos de ñirre. Se encuentran ejemplares aislados o forman colonia en los suelos más ricos en materia orgánica (Domínguez 2003b).

**Figura 5. *Codonorchis lessoni* (Brongn.) Lindl.**  
**Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine. Chile, XII Región.**



***Gavilea***

Es el género mejor representado en el parque con cuatro especies. Tres de ellas deberían ser clasificadas como especies raras, ya que en el área se encuentran escasas poblaciones, con un número reducido de individuos.

***Gavilea araucana* (Phil.) M.N. Correa**

Se caracteriza por su labelo estilizado terminado en una punta larga y por sus sépalos blancos (Figura 6). Florece de noviembre a diciembre y fructifica desde diciembre hasta enero. Crece en los claros de bosques de ñirre, en suelos ricos en materia orgánica. Se registraron tres poblaciones formadas por unos pocos individuos.

---

**Figura 6. *Gavilea araucana* (Phil.) M.N. Correa.**  
**Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine. Chile, XII Región.**



---

***Gavilea littoralis* (Phil.) M.N. Correa**

Se caracteriza por su inflorescencia con pocas flores, de color amarillo intenso, en las que destaca el labelo por su llamativo color naranja (Figura 7). Florece desde noviembre hasta diciembre y fructifica de diciembre a enero. Crece en los matorrales de *Gaultheria mucronata* (chaura), en suelos ricos en materia orgánica. No se han encontrado especímenes que crezcan al interior de los bosques por lo que, al parecer, no tolera la sombra. Las pocas poblaciones encontradas se distribuyen en los faldeos de los cerros Farrier y Donoso.

---



**Figura 7. *Gavilea littoralis* (Phil.) Correa.**

**Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine. Chile, XII Región.**



---

***Gavilea lutea* (Pers.) M.N. Correa ("varita de oro")**

Es una de las especies de orquídeas más abundante en el parque. Se caracteriza por su inflorescencia densa, con flores pequeñas y de color amarillo (Figura 8). Crece en el bosque de lenga y ñirre, en sitios abiertos, en condiciones de semisombra.

Ha respondido muy bien a perturbaciones como los incendios; en uno de ellos, después de dos años, se registró un número elevado de ejemplares que crecían entre las cenizas y los troncos de los árboles quemados. Una de las explicaciones a este fenómeno sería que después del fuego habría una rápida colonización de hongos que se unen a las semillas y germinan, estableciéndose aceleradamente la población de orquídeas por la escasa competencia. Además, ellas poseen una raíz tuberosa ubicada a una profundidad de 40 a 70 cm o más, por lo que no sería afectada por el fuego y favorecería su multiplicación vegetativa (Domínguez, datos no publicados).

De acuerdo con los estudios realizados en Argentina por Smith-Flueck & Flueck (1997) esta especie es parte de la dieta *Hippocamelus bisulcus* (huemul).

---

**Figura 8. *Gavilea lutea* (Pers.) Correa.**

**Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine. Chile, XII Región.**



---

***Gavilea supralabellata* M.N. Correa**

Se caracteriza por contar con una inflorescencia densa y sépalos carnosos, de color verde oscuro (Figura 9). Florece desde diciembre hasta febrero y fructifica de marzo a abril. En el parque crece aislada o raras veces, formando grupos de siete a diez plantas. Se distribuye en forma de parches en la región más árida del parque.



**Figura 9. *Gavilea supralabellata* M.N. Correa.  
Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine. Chile, XII Región.**



---

## CONCLUSIONES

Por su potencial turístico reconocido internacionalmente el parque nacional Torres del Paine es una de las unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas más importante de la Región de Magallanes. Este reconocimiento ha generado un incremento en el número de visitas durante los últimos diez años, las que alcanzaron a las 80 000 durante 2002 (Domínguez 2003c). El incremento de ellas ha sido acompañado por modificaciones al interior del parque tales como mejoramiento de caminos y la construcción de infraestructura hotelera y sitios de camping.

Estas actividades generan, con frecuencia, introducción de especies de plantas exóticas las que, a su vez, generan impactos sobre los ecosistemas protegidos (Pauchard & Villarroel, 2002); lo que constituye una amenaza para las poblaciones de las especies nativas más raras, al competir con ellas por espacio y desplazarlas, lo que trae como consecuencia modificaciones en la estructura y en la composición de las comunidades de plantas (Mack *et al.* 2000), tal como es el caso de la cicuta (*Conium maculatum*).

De las siete especies de orquídeas citadas en este parque, tres podrían presentar riesgos en su conservación debido a lo reducido de sus poblaciones: *Chloraea chica*, *Gavilea littoralis* y *Gavilea araucana*; desafortunadamente, la información básica acerca su fenología, ecología y conservación aún no está disponible.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a CONAF XII Región. Al personal de los siguientes herbarios: Instituto de la Patagonia (HIP), Universidad de Concepción (CONC), Instituto de Botánica de la Universidad Austral de Chile (VALD) y Museo Nacional de Historia Natural (SGO).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARROYO, M.T.K., C.P. VON BOHLEN, L. CAVIERES & C. MARTICORENA. 1992. Survey of the alpine flora of Torres del Paine National Park, Chile. *Gayana, Bot.*49:47-70.
- BOELCKE, O., D.M. MOORE & F.A. ROIG. (Eds.). 1985. *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*. Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnicas (Argentina). Buenos Aires. XXVIII, 733 pp.
- CORREA, M.N. 1956. Las especies argentinas del género *Gavilea*. *Boletín Sociedad Argentina Botánica*, 6, N°2,73-86.
- CORREA, M.N. 1966. Una especie nueva y algunas observaciones críticas del género *Gavilea* (Orchidaceae). *Boletín Sociedad Argentina Botánica*, 11, N°1,60-66.
- CORREA, M.N. 1969 a. *Chloraea*, género sudamericano de Orchidaceae. *Darwiniana*, 15 (3-4):374-500.
- CORREA, M.N. (ed.). 1969b. *Flora Patagónica. Parte II. Colección Científica del Instituto. INTA. Tomo VIII. Buenos Aires. 188-209.*
- DOLLENZ, O. & J. IVANOVIC. 1996. Sucesión secundaria en un pastizal incendiado en el Parque Nacional Torres del Paine, Magallanes, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Naturales* 24: 15-28.
- DOMÍNGUEZ, E. 2003 a. Nouvelle observation de *Gavilea kingii* (Hook. f.) M.N. Correa (Orchidaceae) pour Magellan (Chili). *Richardiana* III (4): 186-191.
- DOMÍNGUEZ, E. 2003 b. Ficha Magallánica. Orquídeas nativas de la Patagonia. *Codonorchis lessonii* (Brongn.) Lindl. (Palomita). *Chile Forestal*. 297: 49 -50.
- DOMÍNGUEZ, E. 2003 c. Orquídeas del parque nacional Torres del Paine. *Revista Chile Forestal* N° 300. Documento técnico N°150: 1-11.
- DRESSLER, R.L. 1981. *The Orchids, Natural History and Classification*, Cambridge, Harvard University Press.
- ELVEBAKK, A. & J.M. HENRÍQUEZ. 1994. Contributions to the flora and vegetation of the southern part of the Torres del Paine National Park, Última Esperanza, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Naturales* 22: 33-42.
- HENRÍQUEZ, J.M., E. PISANO & C. MARTICORENA. 1995. Catálogo de la flora vascular de Magallanes (XII Región), Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Naturales*, 23: 5 -30.

- HENRÍQUEZ, J.M. 2002. Análisis de la flora vascular de valles glaciares de Región de Magallanes, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia. Serie Ciencias Naturales*, 23: 5 -30.
- HOOK, J.D. 1847. *Flora Antarctica*. 2:209-574.
- KRAENZLIN, F. 1904. *Orchidacearum. Genera et Species*. 2:1143.
- LINDLEY, J. 1827. Remarks upon the Orchidaceous plants of Chile. *Quart. J. Sci. Lit. Arts. I*
- MACK, R. N., D. SIMBERLOFF, W. M. LONSDALE, H. EVANS, M. CLOUT & F. A. BAZZAZ. 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecol. Appl.* 10:689-710.
- MARTICORENA, C. & M. QUEZADA. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Botánica* 42: 1-157.
- MARTICORENA, C. 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. *Gayana Botánica* 47 (3-4) 85-113.
- MOORE, D.M. 1968. The vascular flora of the Falkland Islands. *British Antarctic Survey. Scientific Report N° 60*.178-180.
- MOORE, D.M. 1983. *Flora of Tierra del Fuego*. Oswestry, Saint Louis, ix, 369 pp.
- PAUCHARD, A. & P. VILLARROEL. 2002. Protected areas in Chile: history, current status and challenges. *Natural Areas Journal* 22: 318-330.
- PISANO, E. 1974. Estudios ecológicos de la región continental sur del área Andino-Patagónico. II: Contribución a la fitogeografía de la zona del Parque Nacional "Torres del Paine". *Anales del Instituto de la Patagonia*. 5: 59-104.
- PISANO, E. 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia Chilena. I. Comunidades vegetales entre las latitudes 52° S y 56° S. *Anales del Instituto de la Patagonia*. 8: 121-250.
- POEPPIG, E. 1833. *Fragmentum synopseos plantarum phanerogamarum ab auctore annis MDCCCXXVII ad MDCCCXXIX in Chile lectarum*. Lipsiae. 30 pp.
- RICHARD, A. 1852. Orquídeas de Chile, in Gay (ed.) *Flora Chile*. 5:435-476.
- REICHE, C. 1910. *Orchidaceae Chilenses*. *Anales Museo Nacional Santiago de Chile, Sección 2, Botánica*, entrega 18:1-88.
- SMITH-FLUECK, J.A. & W.T. FLUECK. 1997. Relevamiento de una población de huemul en la provincia de río Negro, Argentina. *Mastozoología Neotropical*; 4(1): 25-33.
- SKOTTSBERG, C. 1916. Die Vegetationsverhältnisse längs der Cordillera de los Andes s. von 41° s. Br. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation in Chiloé, Westpatagonien, dem andinen Patagonien und Feuerland. *Sv. Vet.-akad. Handl.* 56 (5): 3-366.

---

**Citar este artículo como:**

Domínguez, E. 2004. Catálogo preliminar de la familia Orchidaceae del parque nacional Torres del Paine, XII Región, Chile. Chloris Chilensis, año 7; N° 1.

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

---

**Chloris Chilensis**  
Revista chilena de flora y vegetación

---

**BREVE HISTORIA DEL ANTIGUO JARDÍN BOTÁNICO DE LA QUINTA NORMAL  
DE SANTIAGO DE CHILE**

Hugo Gunckel L.

Trabajo presentado al Primer *Symposium* Americano de Botánica Farmacéutica, celebrado en Santiago de Chile, durante los días 16 al 22 de Octubre de 1950 y que dio lugar al siguiente voto de recomendación:

*"Recomendar la creación de Jardines Botánicos, especialmente en las ciudades de importancia, centros universitarios y de investigación científica botánica, recomendando el cultivo y el estudio de plantas medicinales, tanto nacionales, como extranjeras, pero especialmente americanas". Además, el autor leyó el presente trabajo en sesión celebrada el día 29 de Octubre de 1950 por la Academia Chilena de Ciencias Naturales, acordándose por unanimidad gestionar la creación de un Jardín Botánico Chileno en la región de Peñalolén, provincia de Santiago".*

Al dar cuenta en 1873 de la labor desarrollada por la Sociedad de Farmacia de Santiago, desde 1859 hasta aquel año, don Ángel Vásquez, en su calidad de presidente de dicha institución, pudo, con legítimo orgullo informar a sus socios de las numerosas obras realizadas de bien público y de bienestar cultural de sus asociados.

Entre las inquietudes, que en aquella fecha preocupaban a los miembros de la Sociedad de Farmacia, figuraba, entre muchos otros proyectos, la creación de un Jardín Botánico en la Quinta Normal, situada en Santiago de Chile.

Dice don Ángel Vásquez textualmente sobre el particular lo que sigue en su Memoria que tenemos a la vista:

"Otras notas de la Sociedad de Farmacia fueron dirigidas al Gobierno sobre la Quinta Normal, con el objeto de que se estableciese en él un Jardín Botánico, dividido en cuatro secciones: una para la enseñanza Botánica en general; otra para la Botánica médica; la tercera para la Botánica

agrícola y la última para la Botánica industrial. En él debía hacerse la enseñanza agrícola propiamente dicha; y allí debían ir a practicar los alumnos de humanidades, para quienes se hacía obligatorio ya el aprendizaje de la Historia Natural". Los propósitos de la Sociedad eran - continuaba el señor Vásquez- que se diese el verdadero destino a ese bello plantel que había hecho concebir tantas esperanzas en su fundación. Nada pareció más importante y oportuno que aquella indicación sobre un establecimiento, que el Gobierno no sabía entonces qué destino darle. Este aceptó la idea hasta con entusiasmo, pero su resolución fue postergada. En el día (es decir, en 1873), la Quinta se halla bajo la dirección de la Sociedad Nacional de Agricultura, pero no sabemos si habría hecho en ella la distribución proyectada por la Sociedad, y si la enseñanza y la práctica de los alumnos de botánica y de agricultura se hiciera en la forma propuesta en aquella época" (1).

La idea de crear y establecer en Santiago de Chile un Jardín Botánico, databa desde 1853, cuando el Dr. Rodolfo Amando Philippi fue nombrado Profesor de botánica y de zoología de la Universidad de Chile, y se le dio también el "encargo de formar y de dirigir un Jardín Botánico" (2). Indica don Diego Barros Arana que el mismo Dr. Philippi "Había pedido esa comisión, en la cual esperaba prestar un servicio efectivo a la ciencia y al país, y satisfacer una aspiración de su espíritu de trabajo y de estudio. Sin embargo, ese jardín no pudo establecerse en un largo período de más de veinte años. Todas las diligencias de Philippi iban a estrellarse ante la indiferencia o los inconvenientes que oponían las autoridades que debían entregarle el terreno para el jardín, o cooperar de alguna manera a su formación" (3). Como se comprenderá, ante tantas dificultades propias al ambiente de incomprensiones y de cooperación por parte de algunas autoridades, la Sociedad de Farmacia de Santiago, a la cual perteneció desde su fundación el Dr. Philippi, hizo suya la idea de crear en la capital un Jardín Botánico, proyecto que sólo pudo cristalizarse en 1876, iniciándose los trabajos preliminares bajo la dirección personal del Dr. Philippi, con gran entusiasmo y sin ayudantes.

En el acta de la sesión celebrada el día 6 de junio de 1873, por la Sociedad de Farmacia, se puede leer lo que a continuación copiaremos: "el señor Philippi participó haber recibido una remesa de plantas vivas del Jardín de Plantas de París para el Jardín Botánico que se proyecta establecer en la Quinta Normal" (4). Sin duda, el recibimiento de estas primeras plantas vivas constituye la iniciación efectiva de la fundación del establecimiento, cuya historia vamos a resumir en esta comunicación. Un supremo decreto del 11 de enero de 1876 mandaba a la Sociedad Nacional de Agricultura entregar al Dr. R. A. Philippi, en su calidad de Director del Museo Nacional de Historia Natural, un terreno suficiente en la Quinta Normal para el establecimiento de un Jardín Botánico, y un decreto declaratorio del 21 de junio de 1879 expresaba que este terreno debía ser lo suficientemente grande a juicio de su director. Un nuevo decreto supremo del 19 de agosto de 1879, decía en una de sus partes, "La Sociedad Nacional de Agricultura entregará desde luego al director del Museo Nacional los terrenos de la Quinta

Normal, señalados en el adjunto plano por las letras A, B y C". Con fecha 16 de mayo de 1881 se dictó un nuevo decreto, en el cual se ordenaba a la Sociedad Nacional de Agricultura su inmediata entrega: "este ministerio espera pues que usted entregará dichos terrenos a disposición del director de aquel establecimiento". El 12 de septiembre y el 24 del mismo mes y año de 1881 el ministro de Instrucción Pública recordaba al directorio de la Sociedad Nacional de Agricultura los decretos anteriores, pero hasta fines del mismo año, como lo indica el mismo Dr. Philippi en su Memoria anual, firmada el 27 de diciembre de 1881, y pudo estampar estas palabras: "hasta la fecha dicha Sociedad no ha cumplido con las órdenes tantas veces reiteradas y no estoy todavía en posesión del terreno B, señalado en el supremo decreto del 19 de agosto de 1879, ni tengo tampoco la habitación para el jardinero, que tengo orden de contratar para el futuro Jardín Botánico". Se comprenderá que en este estado de cosas he debido paralizar casi todos los trabajos; las malezas han ahogado una porción de plantas de los 72 tablones con almácigos que habían, y no he sembrado nada en el terreno B mencionado en el citado supremo decreto del 19 de agosto de 1879".

Pero, a pesar de todas estas dificultades, año tras año este establecimiento crecía y conquistaba principalmente en el extranjero, fama por la gran cantidad de plantas no sólo chilenas sino también exóticas que vivían en sus conservatorios y en sus campos de cultivo al aire libre. El 19 de mayo de 1883, el Dr. Philippi entregaba la dirección del Jardín Botánico a su hijo, don Federico Philippi, que ya estaba reemplazándolo en la enseñanza universitaria. El Dr. R. A. Philippi, según Catálogo oficial del Jardín en 1881, tenía en cultivo 152 familias con 1437 especies (5), y cuando don Federico Philippi presentó el 29 de mayo de 1884 su primera memoria podía enumerar 166 familias con 2196 especies, lo que revela un aumento de 13 familias y de 724 especies. En 1887, según el "Sinopsis Estadístico" de la Nación de aquel año, se cultivaban en el jardín botánico santiaguino: 2270 especies, repartidas en 180 familias. Según la Memoria presentada al Gobierno en abril de 1887, la existencia del Jardín Botánico, era "en cuanto la revisión del catálogo deja ver hasta hoy, de 2175 especies, pertenecientes a 168 familias, lo que muestra una disminución desde 1886 de 1 familia y 199 especies, disminución más bien aparente que real pues hay muchas plantas en maceta, sin nombre, que tendrán que entrar en el Catálogo, una vez clasificadas, lo que sólo podrá hacerse cuando florezcan y fructifiquen y hay también muchas plantas de bulbos o de raíces persistentes, que no manifiestan su existencia sino durante el invierno y primavera, así que no figuran tampoco en el catálogo" (6).

En la famosa revista alemana *Garten-* correspondiente al año de 1884, que tenemos a la vista, encontramos una simpática referencia sobre la labor desarrollada por don Federico Philippi en el Jardín Botánico Chileno. Se hace ver en este trabajo, de la gran importancia que tiene el intercambio de plantas chilenas vivas con jardines similares europeos, donde se conocerá, de

esta manera, la gran riqueza de nuestra flora (7). En este mismo trabajo se da cuenta de plantas chilenas y raras que fueron cultivadas de nuestro antiguo Jardín Botánico chileno.

"El arboreto ha prosperado satisfactoriamente, informa el Director del Jardín al ministro de Instrucción Pública en 1887, los árboles se desarrollan muy bien y las dimensiones de la mayor parte de ellos son bastante, considerables, si se toma en cuenta que casi todos han sido obtenidos de semillas y que no tienen, por consiguiente, más de diez años de vida" (8). Entre las muchas plantas raras e interesantes que se cultivaban y que prosperaban bien en los conservatorios del Jardín Botánico, fuera de helechos, numerosos representantes de cactáceas y orquídeas, conviene recordar que en 1887, se cultivaba con éxito "unas cuantas plantas de té, de semillas que debo al señor de Lietze, de Río de Janeiro, quien las mandó en aserrín húmedo, así que, lejos de secarse, como de otro modo suele suceder, habían principiado a germinar cuando llegaron".

Durante años el Jardín Botánico colaboró activamente con la enseñanza práctica de la botánica, entregando material fresco para la clase de botánica de la Universidad. Así en 1886 suministró 65, especies de plantas floridas, en 5200 ejemplares, que en 1891 alcanzó a 6810 ramas y plantas, en su mayor parte floridas, 67 plantas enteras con maceteros y 169 otros objetos, como tubérculos, trozos de tallos, flora, etc., "cifra muy inferior a aquella del año anterior, debiéndose esta disminución a la irregularidad con que funcionaron todos los establecimientos durante 1891". Además, aquel mismo año el Jardín Botánico hizo entrega a 67 personas, de ramas u hojas para usos medicinales y se repartieron a particulares 267 paquetitos de semillas, 1256 plantas y 162 tubérculos. Las relaciones con otros jardines botánicos se han resentido también considerablemente durante el año último (de 1891 por la revolución), sin embargo, se repartieron a ellos 534 paquetitos de semillas, El jardín ha recibido durante el año 1005 paquetitos de semillas, 411 plantas vivas y 284 tubérculos y bulbos.

Durante el año de 1891 fueron pagados los siguientes sueldos:

Director, don Federico Philippi, nombrado en mayo 11 de 1883, con un sueldo anual de \$ 500.

Jardinero Primero, don Juan Soehrens, nombrado en noviembre 9 de 1886, con un sueldo anual de \$ 2000 y

Jardinero Segundo, don José del C. Cáster, nombrado en diciembre 31 de 1891, con un sueldo de \$ 1200 al año.

Finalmente conviene recordar, como un hecho poco común en el desarrollo histórico de la botánica chilena, que en 1890 el Gobierno de don José Manuel Balmaceda compró para el Jardín Botánico al señor A. Tagle Montt, el conservatorio que este caballero poseía en la Quinta Meiggs, con todas sus plantas e instalaciones. Entre éstas llamaba la atención la colección de



orquídeas tropicales que constaba de 125 individuos pertenecientes a 69 especies, de las cuales, en 1891, florecieron 35, entre las que sobresalieron la *Laellocattleya dorinanniana* Rolfe con 17 flores; la *Stanhopea insignis* Frost., con 6 inflorescencias que produjeron 48 flores, etc., las que fueron admiradas por todos los espectadores, "como habrían sido admiradas de igual modo en cualquiera exposición de Europa" (9) .

En 1886 el Jardín Botánico tomó parte activa en la Exposición de Jardinería que tuvo lugar a fines de noviembre de aquel año, exhibiendo una colección de 23 especies de plantas útiles, principalmente tropicales, una colección de 41 plantas decorativas y 71 especies de suculentas, entre ellas 45 cactáceas, obteniendo varios primeros premios y menciones honrosas.

Desgraciadamente, este Jardín Botánico ha pasado por muchas vicisitudes, hasta desaparecer hace algunos años atrás, por culpa única de algunas autoridades y jefes de servicios del Ministerio de Agricultura de antaño, que nunca alcanzaron a comprender lo que significa para un pueblo civilizado la existencia y mantención de un Jardín Botánico (10). Según el artículo tercero del decreto del 8 de mayo de 1883, el jardinero jefe del Jardín Botánico quedaba bajo las órdenes del Profesor de Botánica de la Universidad de Chile, quien anualmente debía presentar una Memoria sobre la marcha y desenvolvimiento del establecimiento al ministro de Instrucción Pública. Pero, el 27 de diciembre de 1895, el Consejo de Instrucción Pública nombró, fuera de toda lógica y antecedente, una Junta de Vigilancia del Jardín, y el 1º de febrero de 1896 renunciaba don Federico Philippi de la dirección del establecimiento. Fue nombrado, como su sucesor, el señor Juan Soehrens, que había entrado el 9 de noviembre de 1886, como primer Jardinero del establecimiento, y que fue el último director de nuestro Jardín Botánico. El botánico don Juan Soehrens llegó a Chile en 1885 y efectuó numerosas excursiones por todo el territorio chileno, principalmente a Juan Fernández y a las provincias de Coquimbo, de Tacna (cuando esta provincia era aún chilena), Chiloé y a las Guaytecas, y acompañó a los botánicos Rose (norteamericano, especialista en cactáceas) y Verne (francés), en sus varias exploraciones botánicas en nuestro país. En 1922 fue jubilado por el Gobierno, con sueldo íntegro, después de haber actuado eficazmente durante 37 años en el Jardín Botánico. Don Juan Soehrens falleció en mayo de 1934, a la edad de 84 años (11).

Con la jubilación del señor Soehrens, en 1922, el Jardín Botánico Chileno, que fuera en otros tiempos nuestro orgullo y que era visitado por los botánicos y hombres de ciencia más ilustres de otras naciones y que nos visitaban, principió lentamente a agonizar y hoy en día ya no existe. Las personas que actualmente visitan a la Quinta Normal pueden aún admirar, al lado sur del edificio que ocupa el Museo Nacional de Historia Natural, los restos del antiguo Jardín Botánico, especialmente los abandonados y casi por completo destruidos conservatorios, donde en otras tiempos crecían y florecían allí exóticas flores del trópico misterioso donde mecían su verde follaje árboles y arbustos de la selva centenaria de las provincias australes y aun hierbas y arbustos de la vegetación xerofítica de la zona boreal de Chile

Pero, aún es tiempo que pensemos en fundar de nuevo un Jardín Botánico Chileno, donde podamos estudiar no sólo plantas chilenas, sino también muchísimas exóticas, donde los botánicos puedan efectuar sus investigaciones científicas y los alumnos estudiar las plantas con material vivo, y que al mismo tiempo sea un lugar de importancia estético y de atracción para los habitantes, un lugar de recreación espiritual y de educación.

Últimamente se ha dado a conocer por intermedio de la prensa, de que existe el proyecto de instalar un Jardín Botánico en una quinta que posee la Corporación del Salitre y Yodo en Las Salinas, cerca de Viña del Mar. Encontramos muy hermoso y plausible este proyecto, pero lo consideramos no como un verdadero y futuro centro de investigación científica botánica, sino más bien como un lugar que será admirado por los turistas que tendrán entonces un motivo más para admirar aquella piedra multicolor que se llama Viña del Mar, aquella joya bañada por las aguas del Océano Pacífico.

Creemos que el futuro Jardín Botánico Chileno debe instalarse en algunas de las varias quebradas de la pre-cordillera andina, frente a Santiago (en Apoquindo, Peñalolén o Macul), donde existen las más variadas condiciones ecológicas necesarias para su buen funcionamiento, y donde, con un costo mínimo se podrían instalar y dar vida a los distintos tipos de vegetaciones chilenas y poder ofrecer así un conjunto florístico único en un clima benigno e ideal, en medio de una naturaleza silvestre, variada o interesante y a pocos minutos del centro de Santiago por caminos pavimentados y de fácil acceso.

#### **NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Anales de la Sociedad de Farmacia de Santiago. - Tomo VI (N9 1), Santiago, enero de 1873. Págs. 26-27.

2. El decreto en que se comisiona al Dr. Philippi para fundar un Jardín Botánico es el siguiente:

"Santiago, Octubre 7 de 1853. He acordado y decreto: Se nombra profesor de las clases de Zoología y Botánica de la Universidad, debiendo encargarse de la formación e inspección del jardín Botánico al Dr. Raimundo (debe decir Rodulfo Amando Philippi, con un sueldo de mil quinientos pesos anuales). El profesor que ha desempeñado hasta el presente la clase de Química Orgánica y Botánica de la Universidad enseñará en lo sucesivo el primero de estos ramos y Farmacia.

Tómese razón, comuníquese y publíquese. MONTT. - Silvestre Ochagavía".

3. Barros Arana, Diego. - El Doctor don Rodulfo Amando Philippi, su vida y sus obras. - Págs. 180 y siguientes.

4. Catálogo de las plantas cultivadas en el Jardín Botánico de Santiago-Tomo VI (N9 7), Pág. 242. Santiago, julio de 1873.

5. Philippi, Dr. R. A. - Catálogo de las plantas cultivadas en el Jardín Botánico de Santiago hasta el 1 de mayo de 1881, en los Anales de la Universidad de Chile, correspondiente a octubre de 1881, págs. 519-581.
- 6.-Memoria del Ministerio de Justicia, Culto e Instrucción Pública presentada al Congreso Nacional en 1887 págs. 158-9.
7. - Anónimo. Neue Pflanzen aus Chile. Separat Abdruck aus Gartenflora: año 1884: pags. 1-4, con una lámina (Tafel 1163).
- 8.-Memoria del Ministerio de Justicia, Culto e Instrucción Pública, presentada al Congreso Nacional en 1887.
- 9.- Véase: Memoria Anual, correspondiente a 1891 de la labor desarrollada por el Jardín Botánico de Santiago de Chile. En Memoria del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública presentada al Congreso Nacional en 1892. Págs. 157-160.
- 10.-Gunckel, L., H.-La Labor Botánica de don Federico Philippi, en Revista Universitaria (Universidad Católica), año XXIV (Nº 1), Santiago de Chile, 1939, págs. 13-36.
11. - Véase: Porter, C. E. - Sobre Hombres de Ciencias fallecidos en estos últimos meses, en Revista Chilena de Historia Natural, tomo XXXVIII (1934) : 77-78. Johow, Arnulfo. Juan Soehrens, en El Mercurio, Santiago, 20 de mayo de 1934.

---

**Citar como:**

Gunckel, H. 1950. Breve historia del antiguo jardín botánico de la Quinta Normal de Santiago de Chile. Farmacia Chilena 24 (12): 537-542.

---

**Chloris Chilensis**  
Revista chilena de flora y vegetación

---

**APUNTES SOBRE LA VEGETACIÓN DE BOSQUE Y MATORRAL DEL DESIERTO  
PRECORDILLERANO DE TARAPACÁ (CHILE)**

Federico Luebert

Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206,  
Santiago.

E-mail: [fluebert@uchile.cl](mailto:fluebert@uchile.cl)

**RESUMEN**

Se describe la vegetación de la quebrada de Imagua (20°06'S, 69°15'O) en las cercanías de Mamiña, Región de Tarapacá (I), Chile. Se identificaron tres unidades de vegetación: matorral desértico de *Corryocactus brevistylus* y *Browningia candelaris*, bosque de *Myrica pavonis* y matorral de *Atriplex atacamensis* y *Ophryosporus pinifolius*; la última correspondiente a un ecotono entre las dos anteriores. Los tipos de vegetación encontrados se encuentran escasamente distribuidos en Chile, a pesar de lo cual están muy poco representados en las áreas silvestres protegidas.

**Palabras clave:** flora de Chile, vegetación del desierto de Atacama, Myricaceae

**ABSTRACT**

*The vegetation of the quebrada Imagua (20°06'S, 69°15'W), near Mamiña, Region de Tarapacá, is described. Three vegetation types were identified: Corryocactus brevistylus-Browningia candelaris desert scrub, Myrica pavonis forest, and Atriplex atacamensis-Ophryosporus pinifolius scrub is an ecotonus between the first two. These vegetation types are rare in Chile, but are little represented in protected areas.*

**Key words:** *flora of Chile, the vegetation of the Atacama desert, Myricaceae*

## INTRODUCCIÓN

El desierto de Atacama en la precordillera de los Andes occidentales se caracteriza por la presencia de formaciones vegetacionales dominadas por cactus columnares y arbustos bajos, con porcentajes muy reducidos de cobertura, que se distribuyen aproximadamente en altitudes entre 2000 y 2800 m, en las laderas rocosas del sudeste de Perú (Weberbauer, 1912; Rauh, 1958; Galán de Mera & Orellana, 1996; Arakaki & Cano, 2001; Galán de Mera & Gómez-Carrión, 2001; Galán de Mera *et al.*, 2002) y nordeste de Chile (Poehlmann & Reiche, 1900; Fuenzalida, 1965; Villagrán *et al.* 1982; Gajardo, 1983, 1994), donde tiene una expresión marginal. Es una vegetación que se encuentra fuertemente intervenida y de la cual existen muy pocos antecedentes específicos sobre estructura y composición.

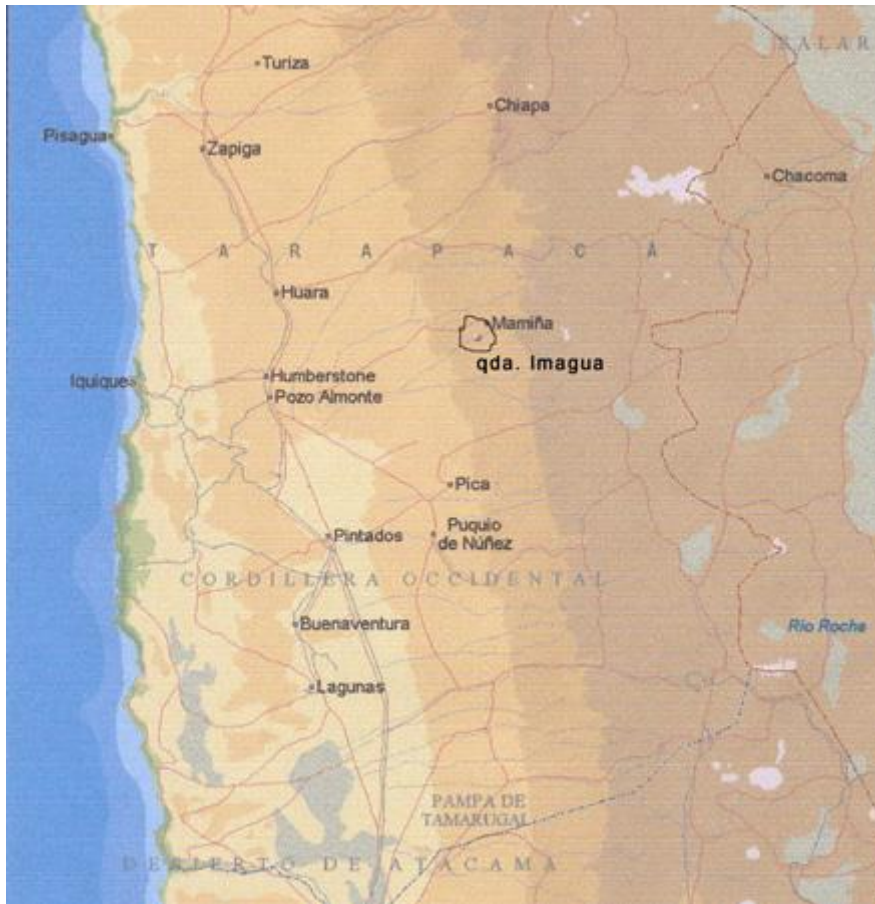
La vegetación con cactáceas de las laderas desciende hacia las quebradas y conecta con un ecotono de composición específica diferente, para desembocar en una comunidad boscosa riparia propia del fondo de los valles. Esta última comunidad ha sido muy modificada por la presencia de asentamientos humanos de diferentes culturas, que han habitado las quebradas desde tiempos precolombinos (Niemeyer, 1961), debido a sus condiciones favorables para el desarrollo de una agricultura de riego que se mantiene hasta hoy. La presencia de actividades agrícolas ha impuesto limitaciones al estudio de la vegetación natural, la cual es prácticamente ignorada en la literatura científica vegetacional.

El propósito de esta nota es comunicar algunos antecedentes generales descriptivos sobre este tipo de vegetación, en el límite sur de su distribución geográfica. Es un área que, a pesar de haber sido habitada en el pasado, mantiene condiciones excepcionales para el estudio de las comunidades vegetales.

### Sitio de estudio

El área de interés se encuentra ubicada en la quebrada de Imagua (20°06'S, 69°15'O-Figura 1), algunos kilómetros al sur de Mamiña, a una altitud promedio de 2650 m, correspondiente a la comuna de Pozo Almonte, provincia de Iquique, Región de Tarapacá (I). La quebrada se encuentra prácticamente seca desde al menos comienzos del siglo XX (Riso Patrón, 1924), pero en algunos sectores se observan afloramientos de agua que en las situaciones más favorables llegan a constituir pequeños cursos de agua. En tales afloramientos, donde la vegetación natural del fondo de la quebrada se hace más exuberante, se observan claros signos de ocupación humana, en los que hasta hace pocos años algunos habitantes de Mamiña desarrollaban actividades agrícolas (Niemeyer, 1961). Además del estudio de Gunckel (1961), no existen antecedentes específicos publicados sobre la flora y vegetación del área.

**Figura 1. Vegetación de bosque y matorral del desierto precordillerano de Tarapacá** En el recuadro se muestra la ubicación de la quebrada de **Imagua (20°06' S-69°15' O).**



### **Vegetación**

En el área de interés se reconocen tres grandes unidades de vegetación. Una propia de las laderas, otra, de los fondos de las quebradas y una tercera, en una situación ecotonal entre ambas. La distribución típica de ellas en la quebrada se muestra en la Figura 2.

La lista de las especies que se citan en el texto, con la familia y la unidad de vegetación donde se encontraron, se muestra en la Tabla 1.

### 1. Matorral desértico de *Corryocactus brevistylus* y *Browningia candelaris*

Formación desértica de matorral con cactus columnares y arbustos bajos, con una cobertura vegetal que no supera el 10%. Se caracteriza fisonómicamente por la presencia de *Corryocactus brevistylus*, *Haageocereus fascicularis*, *Ambrosia artemisioides* y *Browningia candelaris*, esta última con abundancias muy bajas. Las especies asociadas más frecuentes son *Atriplex imbricata*, *Opuntia sphaerica* y *Notholaena nivea* que crece entre las rocas.

La combinación de especies permite identificar esta unidad con la asociación *Corryocactus aurei-Browningietum candelaris* Galán de Mera y Vicente Orellana 1996, en la clase *Opuntietea sphaericae* de los mismos autores. El relevamiento fitosociológico completo es el siguiente:

[Altitud: 2650 m, Exposición: SE, Pendiente: 70%, Sustrato: arenoso-pedregoso, Área: 400 m<sup>2</sup>]  
*Corryocactus brevistylus* 1, *Haageocereus fascicularis* 1, *Ambrosia artemisioides* 1,  
*Browningia candelaris* +, *Atriplex imbricata* +, *Ephedra breana* r, *Opuntia sphaerica* +,  
*Oreocereus hempelianus* r, *Notholaena nivea* +.

Este tipo de comunidad se distribuye entre 2000 y 2800 m de altitud, desde el departamento de Arequipa en Perú (Galán de Mera & Orellana, 1996) hasta el área de este estudio que se encuentra cerca de su límite sur de distribución, de acuerdo con Gajardo (1994) corresponde a la formación vegetacional del Matorral Desértico con Cactáceas Columnares.

### 2. Bosque de *Myrica pavonis*

Comunidad boscosa laurifolia, con un dosel de hasta 12 m de altura, dominada por *Myrica pavonis* en el nivel superior, con presencia de una estrata arbustiva de hasta 3 m de altura, en la que participan en forma destacada *Baccharis scandens*, *Baccharis salicifolia*, *Cortaderia jubata*, *Equisetum giganteum*, *Escallonia angustifolia* y *Tessaria absinthioides*, esta última generalmente en los márgenes del bosque; en forma discontinua, es posible observar individuos de *Lupinus oreophilus*. La estrata herbácea es muy pobre y generalmente se remite a los sectores más húmedos; está compuesta por *Bidens andicola*, *Mimulus glabratus* y, ocasionalmente, *Distichlis spicata* en las áreas de mayor salinidad.

Se necesitan más antecedentes florísticos para definir formalmente una unidad fitosociológica de composición específica constante. Probablemente está relacionada con la *Cortaderietum jubatae* Galán de Mera, Cáceres et González 2003, vegetación de cortaderas de los sectores riparios andinos de Ecuador, Perú y Bolivia (Galán de Mera et al. 2003), donde, sin embargo, la presencia de arbustos es marginal y el estrato arbóreo está completamente ausente. También presenta algunas relaciones florísticas, aún más estrechas, con la asociación de *Cortaderia atacamensis* (= *Cortaderia jubata* s.l.) descrita por Ackermann (2001) para los ríos Puripica y

Aguas Blancas (Antofagasta), que también está presente en la quebrada de Caspana (obs. pers.) y posiblemente corresponde a una versión empobrecida, sin el estrato arbóreo, del bosque de *Myrica*.

No hay datos sobre la presencia de este tipo de bosque en Chile, pero se presume que debe habitar, o haber habitado, la mayor parte de las quebradas de la precordillera en el extremo norte, muchas de las cuales, como Lluta y Azapa, se encuentran casi completamente reemplazadas por cultivos agrícolas o bien están muy intervenidas. En el esquema de Gajardo (1994), la comunidad puede asimilarse al Matorral Ripario de las Quebradas y los Oasis, cuya expresión cartográfica debería extenderse tanto en altitud como en latitud.

*Myrica pavonis* (*Morella pavonis* (C. DC.) C. Parra-O), es comúnmente conocido como carza, pacama o huacán (Rodríguez & Quezada, 2003). Es un árbol dioico, de copa globosa, que alcanza 12 m de altura, tronco sinuoso, color café grisáceo, de hasta ca. 80 cm de diámetro, corteza rugosa con fisuras transversales y protuberancias suberosas (Figura 3), hojas aromáticas, lineal-lanceoladas o en algunos individuos espatuladas, de margen entero o aserrado, base atenuada, ápice agudo u obtuso, flores apétalas, las masculinas reunidas en amentos de flores compuestas, fruto una drupa. Su distribución geográfica, se extiende en forma discontinua hacia el norte hasta el centro de Perú (Herrera 1941, Rodríguez *et al.* 1983, Brako & Zarucchi, 1993; Parra, 2002; Rodríguez & Quezada, 2003) y ha sido erróneamente citada para Ecuador, debido a la confusión que genera la localidad consignada en el ejemplar tipo (véase Parra, 2002). Al parecer tampoco existen antecedentes que impliquen la existencia de estos bosques en el área de distribución peruana de *Myrica pavonis*. La quebrada de Imagua constituye un nuevo límite sur para la especie (F. LUEBERT y L. KRITZNER 1978-1979, Herbario EIF), cuya distribución se extendería incluso hasta más al sur, en la quebrada de Guatacondo (20°56' S, Luis Faúndez, comunicación personal).

El género *Myrica s.l.* (incl. *Morella*, véase Parra, 2002) es el mayor representante de la familia Myricaceae, de distribución sub-cosmopolita. El origen de Myricaceae se remonta al Cretácico Superior y presenta afinidades sistemáticas con Betulaceae y Juglandaceae (Heywood, 1985; Cronquist 1988; Judd *et al.* 1999), familias que no existen en el área de distribución chilena de *Myrica pavonis*, pero sí en el del resto de las especies sudamericanas de *Myrica*, i.e. Andes tropicales de Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia y Venezuela (Parra, 2002). Para Chile Central se conocen registros fósiles de *Myrica* del Eoceno Medio de Bullileo (VII Región, 36°14'S) que, junto con otros elementos neotropicales y pantropicales, se habría extinguido debido al comienzo de un proceso de aridización y enfriamiento a partir de esa época (Hinojosa & Villagrán, 1997). Los bosques de *Myrica pavonis* de la quebrada de Imagua constituyen un relictos de vegetación de ambientes tropicales húmedos y cálidos. Biogeográficamente parecen



estar estrechamente relacionados con los bosques riparios de *Alnus acuminata* y *Myrica pubescens* de las Yungas de Perú y Bolivia (Navarro, 1997, Galán de Mera *et al.*, 2002).

### 3. Matorral de *Atriplex atacamensis* y *Ophryosporus pinifolius*

Matorral abierto, con una cobertura total de la vegetación que apenas supera el 10%. Está dominado por *Atriplex atacamensis* y *Ophryosporus pinifolius*, los que alcanzan cerca de 1 m de altura; a ellos se asocian, *Tarasa rahmeri*, *Krameria lappacea*, *Balbisia microphylla*, *Dunalia spinosa* y *Solanum (Lycopersicon) chilense*, además de las acompañantes *Atriplex imbricata*, *Baccharis scandens*, *Escallonia angustifolia* y ocasionalmente *Cortaderia jubata*, provenientes de las otras comunidades.

Corresponde a una estrecha franja de vegetación arbustiva que marca la transición entre las dos comunidades anteriormente descritas, pero que posee una composición florística diferente, con algunas especies propias y otras provenientes de las unidades adyacentes, razón por la que se identifica como un ecotono (van der Maarel, 1990). La presencia de *Atriplex atacamensis* probablemente es indicadora de ciertos niveles de salinidad en el suelo. Podría estar florísticamente emparentada con la asociación *Dunalia spinosae-Baccharidetum latifoliae* Galán de Mera, Cáceres *et* González 2003, matorrales de los valles andinos de Arequipa y Tacna, Perú, en cuya combinación florística (Galán de Mera *et al.* 2003: 140) se reconoce también la presencia de *Dunalia spinosa* y *Tarasa rahmeri* así como de *Ophryosporus peruvianus*, el que tomaría el lugar de *O. pinifolius*.

La comunidad parece tener un carácter extrazonal y puede ser asociada a la transición entre las formaciones vegetacionales (Gajardo, 1994) del Matorral Desértico con Cactáceas Columnares y del Desierto de los Aluviones, que en el área de estudio alcanza su límite norte de distribución.

---

**Figura 2. Vegetación de bosque y matorral del desierto precordillerano de Tarapacá. Distribución de la vegetación de la quebrada de Imagua. Se observan las terrazas de cultivo abandonadas. 1: Matorral desértico de *Corryocactus brevistylus* y *Browningia candelaris*; 2: Bosque de *Myrica pavonis*; 3: Matorral de *Atriplex atacamensis* y *Ophryosporus pinifolius*.**



**Figura 3. Vegetación de bosque y matorral del desierto precordillerano de Tarapacá.**

*Myrica pavonis*, corteza.



**Tabla 1. Vegetación de bosque y matorral del desierto precordillerano de Tarapacá.**

**Listado alfabético de nombres mencionados en el texto y su correspondencia con las comunidades vegetales descritas (CV). 1: Matorral desértico de *Corryocactus brevistylus* y *Browningia candelaris*; 2: Bosque de *Myrica pavonis*; 3: Matorral de *Atriplex atacamensis* y *Ophryosporus pinifolius*; \*: Introducidas.**

CV	Especie	Familia
*	<i>Aloe</i> sp.	Aloeaceae
1	<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen et Walp.	Asteraceae
*	<i>Arundo donax</i> L.	Poaceae
3	<i>Atriplex atacamensis</i> Phil.	Chenopodiaceae
1	<i>Atriplex imbricata</i> (Moq.) Dietr.	Chenopodiaceae
2	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pav.) Pers.	Asteraceae
2	<i>Baccharis scandens</i> (Ruiz et Pav.) Pers.	Asteraceae
3	<i>Balbisia microphylla</i> (Phil.) Reiche	Ledocarpaceae
2	<i>Bidens andicola</i> Kunth	Asteraceae
1	<i>Browningia candelaris</i> (Meyen) Britton et Rose	Cactaceae
*	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae

CV	Especie	Familia
1	<i>Corryocactus brevistylus</i> (K. Schum. ex Vaupel) Britton et Rose	Cactaceae
2	<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine) Stapf (incl. <i>Cortaderia atacamensis</i> Phil.)	Poaceae
2	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Poaceae
3	<i>Dunalia spinosa</i> (Meyen) Dammer	Solanaceae
1	<i>Ephedra breana</i> Phil.	Ephedraceae
2	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Equisetaceae
2	<i>Escallonia angustifolia</i> K. Presl.	Escalloniaceae
1	<i>Haagocereus fascicularis</i> (Meyen) Ritter	Cactaceae
3	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet et B.B. Simpson	Krameriaceae
2	<i>Lupinus oreophilus</i> Phil.	Papilionaceae
3	<i>Solanum (Lycopersicon)</i> <i>chilense</i> (Dunal) Reiche	Solanaceae
*	<i>Medicago sativa</i> L.	Papilionaceae
*	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	Papilionaceae
2	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	Scrophulariaceae
2	<i>Myrica pavonis</i> C. DC.	Myricaceae
1	<i>Notholaena nivea</i> (Poir.) A.N. Desv.	Adiantaceae
3	<i>Ophryosporus pinifolius</i> (Phil.) R.M. King et H. Rob.	Asteraceae
1	<i>Opuntia sphaerica</i> C.F. Först.	Cactaceae
1	<i>Oreocereus hempelianus</i> (Gürke) D. Hunt.	Cactaceae
*	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae
*	<i>Pyrus</i> sp.	Rosaceae
*	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
3	<i>Tarasa rahmeri</i> Phil.	Malvaceae
2	<i>Tessaria absinthioides</i> Hook. et Arn.	Asteraceae

### **Intervención antrópica, singularidad y conservación**

El área presenta importantes signos de intervención antrópica, que se reflejan tanto en la modificación del sustrato para la construcción de terrazas de cultivo, como en la presencia de especies introducidas con fines agrícolas y ornamentales. Una parte de los cultivos que se efectuaban en las terrazas era destinada a la alimentación del ganado camélido tal como actualmente ocurre en Mamiña (*Medicago sativa*). Otros productos eran destinados al consumo interno o a su comercialización local (*Pyrus* sp.). La presencia de *Schinus molle* también debe interpretarse como una introducción; los árboles probablemente eran plantados con fines ornamentales o con el objeto de dar sombra a los animales. También se observa un individuo de *Aloe* sp., y algunos de *Arundo donax*, actualmente asilvestrados en los sectores de mayor humedad. Algunas malezas también forman parte del elenco de especies introducidas, donde destacan *Melilotus indicus*, *Chenopodium ambrosioides* y *Polygonum aviculare*.

En lo referente a la vegetación natural, las dos primeras comunidades descritas representan situaciones singulares. Para el matorral desértico de *Corryocactus brevistylus* y *Browningia candelaris*, el área de interés correspondería al límite sur de distribución o se encuentra muy cerca de él; se trata de una comunidad que, si bien presenta un rango geográfico bastante amplio que, por los diversos usos que tienen las principales especies, *Corryocactus brevistylus* y *Browningia candelaris* puede haber sido intensamente explotada (Pardo, 2002; Villagrán & Castro, 2004), de modo que la situación actual correspondería a una fase degradada de la formación. El caso del bosque de *Myrica pavonis* es aún más singular. No se conocen antecedentes de la existencia de este tipo de bosque en Chile, ni tampoco en el resto del rango de distribución de la especie dominante, aunque se han observado otras quebradas (e.g. quebrada de Parca), en las inmediaciones del área de estudio, que también presentan este tipo de vegetación. Posiblemente una de las razones de su escasez se deba a la fuerte presión antrópica que ha sufrido producto del reemplazo de la vegetación original por áreas de cultivo en las áreas de distribución potencial del bosque, aunque tampoco existen antecedentes suficientes para una conclusión al respecto. *Myrica pavonis* se encuentra en Chile entre las especies amenazadas con la categoría de **vulnerable** (Benoit, 1989). Las formaciones vegetales de la quebrada de Imagua presentan en Chile niveles de protección muy bajos en relación con algún umbral que pueda considerarse como aceptable para su conservación como sería por ejemplo preservar al menos un 10% de la superficie total de la unidad. Las formaciones del Matorral Ripario de la Quebradas y los Oasis y el Desierto de los Aluviones (Gajardo, 1994), no están protegidas por el SNASPE, mientras que el Matorral Desértico con Cactáceas Columnares recibe protección por el SNASPE en menos de un 2% de su superficie total (Luebert & Becerra, 1998).

## AGRADECIMIENTOS

A Llara Kritznner por su permanente apoyo, especialmente en el trabajo de terreno. A Rodolfo Gajardo por sus observaciones y comentarios críticos al manuscrito. A Luis Faúndez por sus comentarios, a Mélica Muñoz por su disposición para la consulta de bibliografía y del Herbario SGO y a Andrés Holz por el envío de bibliografía.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMANN, M. 2001. Die Vegetation der Bachläufe in der Hochatacama (II Region) in Chile. Diplomarbeit Biol., Philipps-Universität Marburg, Marburg.
- ARAKAKI, M. & A. CANO. 2001. Vegetación y estado de conservación de la cuenca del río Ilo-Moquegua, lomas de Ilo y áreas adyacentes. *Arnaldoa* 8: 49-69.
- Benoit, I. (ed.) 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal. Santiago.
- BRAKO, I. & J. ZARUCCHI. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Perú. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 45: 1-1286.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering Plants. New York Botanical Garden, Bronx. New York.
- FUENZALIDA, H. 1965. Biogeografía. En: Geografía económica de Chile, texto refundido: 228-267. Corporación de Fomento de la Producción, Santiago.
- GAJARDO, R. 1983. Sistema básico de clasificación de la vegetación nativa de Chile. Universidad de Chile, Corporación Nacional Forestal, Santiago.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago.
- GALÁN DE MERA, A. & J.A. VICENTE ORELLANA. 1996. Las comunidades con *Corryocactus brevistylus* del sur del Perú. *Phytologia* 80: 40-47.
- GALÁN DE MERA, A. & J. GÓMEZ CARRIÓN. 2001. Las comunidades con cactáceas del sur del Perú. Nuevos datos sobre la alianza *Corryocaction brevistyli*. *Acta Botanica Malacitana* 26: 240-246.
- GALÁN DE MERA, A., M.V. ROSA & C. CÁCERES. 2002. Una aproximación sintaxonómica sobre la vegetación del Perú. Clases, órdenes y alianzas. *Acta Botanica Malacitana* 27: 75-103.
- Galán de Mera, A., C. Cáceres & A. González. 2003. La vegetación de la alta montaña andina del sur del Perú. *Acta Botanica Malacitana* 28: 121-147.
- GUNCKEL, H. 1961. Plantas andinas de Chile boreal. *Revista Universitaria* 46:119-122.
- HERRERA, F.L. 1941. Sinopsis de la flora del Cuzco. Tomo I: Parte Sistemática. Lima.
- HEYWOOD, V. 1985. Las plantas con flores. Traducción. Editorial Reverté. Barcelona.
- HINOJOSA, F. & C. VILLAGRÁN. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, I:

- antecedentes paleobotánicos, geológicos y climáticos del Terciario del cono sur de Sudamérica. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 225-239.
- JUDD, W.S., C.S. CAMPBELL, E.A. KELLOGG Y P.F. STEVENS. 1999. *Plant systematics. A phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- LUEBERT, F. & P. BECERRA. 1998. Representatividad vegetacional del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) en Chile. *Ambiente y Desarrollo* 14: 62-69.
- NAVARRO, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 2: 3-37.
- NIEMEYER, H. 1961. Excursiones a la sierra de Tarapacá. *Revista Universitaria* 46: 97-114.
- PARDO, O. 2002. Etnobotánica de algunas cactáceas y suculentas del Perú. *Chloris Chilensis* 5(1). URL: <http://www.chlorischile.cl>. Visitado: 27 Marzo 2004.
- PARRA-O., C. 2002. New combinations in South American Myricaceae. *Brittonia* 54: 322-326.
- Poehlmann, R. y K. Reiche. 1900. Beiträge zur Kenntnis der Flora der Flussthäler Camarones und Vitor und ihres Zwischenlanden (19° s.Br.). *Verh. Deutsch. Wiss. Vereins Santiago* 4: 263-305.
- RAUH, W. 1958. *Beitrag zur Kenntnis der Peruanischen Kakteenvegetation*. Springer-Verlag, Heidelberg.
- RISO PATRÓN, L. 1924. *Diccionario jeográfico de Chile*. Imprenta Universitaria, Santiago.
- Rodríguez, R., O. Matthei y M. Quezada. 1983. *Flora arbórea de Chile*. Universidad de Concepción, Concepción.
- RODRÍGUEZ, R. & M. QUEZADA. 2003. Myricaceae. En: Marticorena, C. y R. Rodríguez (eds.): *Flora de Chile*. Vol. 2, Fasc. 2, pp. 62-63. Universidad de Concepción, Concepción.
- VAN DER MAAREL, E. 1990. Ecotones and ecoclines are different. *Journal of Vegetation Science* 1: 135-138.
- VILLAGRÁN, C., M.T.K. ARROYO Y J. ARMESTO. 1982. La vegetación de un transecto altitudinal de los Andes del norte de Chile (18-19° S). En: Veloso, A. y E. Bustos (eds.): *El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica, lat. 18°28' S)*, Vol. 1, pp. 13-70. Unesco, Montevideo.
- VILLAGRÁN, C. & V. CASTRO. 2004. *Ciencia indígena de los Andes del norte de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.
- WEBERBAUER, A. 1912. *Pflanzengeographische Studien im Südlichen Peru*. *Botanische Jahrbücher* 48: 27-46.

---

**Citar este artículo como:** Luebert, F. 2004. Apuntes sobre la vegetación de bosque y matorral del desierto precordillerano de Tarapacá (Chile). *Chloris Chilensis* Año 7. N°1.

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

---



# Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

---

## HELECHOS NATIVOS DE CHILE CULTIVADOS CON FINES ORNAMENTALES

### CHILEAN NATIVE FERNS CULTIVATED AS ORNAMENTALS IN CHILE

#### **Jorge H. Macaya**

Ingeniero agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Chile.

Profesor invitado de postgrado, Facultad de Agronomía Universidad Católica de Chile.

Los Nogales 823, Providencia, Santiago de Chile.

e-mail: [Jorgemacaya62@gmail.com](mailto:Jorgemacaya62@gmail.com)

#### **INTRODUCCIÓN**

Chile por sus características climáticas y geo-morfológicas presenta una gran variedad de ecosistemas, en los cuales se han adaptado unas 190 taxa de helechos nativos y endémicos.

Muchos de ellos se han utilizado hace muchos años con fines ornamentales, en tanto que otros, recién se está intentando su introducción al cultivo. En general los viveristas y los locales de venta de plantas no hacen distinción entre las especies, pues a todas se les llaman “helechos”, a pesar de existir bibliografía taxonómica abundante sobre este grupo de plantas (Gunckel, 1983; Marticorena y Rodríguez, 1995).

Sobre el cultivo de estos helechos existe muy poca información nacional, gran parte de esta información la manejan los viveristas o coleccionistas de helechos, los cuales manejan técnicas óptimas para su cultivo en Chile, pero lamentablemente esta información no está disponible a los aficionados o profesionales, como paisajistas, agrónomos y público en general.

#### **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo es mencionar los helechos nativos cultivados en Chile y dar a conocer las técnicas óptimas para el cultivo de este tipo de plantas.

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se efectuó una revisión lo más exhaustiva posible de la información existente sobre los helechos nativos cultivados en Chile, en revistas, libros y periódicos. Posteriormente, se visitaron jardines privados y públicos a lo largo de Chile, durante aproximadamente 12 años, también viveros, criaderos y un jardín especializado en la producción de helechos ubicado en Quillota. Se colectó



material el que fue herborizado y luego identificado por la bibliografía especializada tanto nacional como extranjera.

Respecto al cultivo se obtuvo información observando su cultivo, más datos fueron amablemente entregados por viveristas y coleccionistas. Todas las especies fueron fotografiadas en terreno y también se dibujaron muestras de herbario, especialmente lo relativo a los soros, carácter usado en la identificación de los diferentes taxones.

## RESULTADOS

Sobre los helechos nativos cultivados en Chile, existe una numerosa bibliografía pero ésta se encuentra muy dispersa. Entre los autores que se han referido al tema citaremos a: Bailey, 1938; Behn, 1996; Diels, 1899; Gunckel, 1983; Hoshizaki, 1970; Izquierdo, 1912; Johow, 1948; Looser, 1931, 1947, 1955, 1966; Marticorena & Rodríguez, 1995; Philippi, 1881; Pümpin, 1941, Riedemann & Aldunate, 2001, 2003 y Saldía, 1997. En estas citas bibliográficas se nombran 18 especies de helechos que se cultivarían en Chile, cuya lista es la siguiente: *Adiantum chilense* Kaulf. (Figura 1), *Adiantum excisum* Kunze, *Blechnum blechnoides* (Bory) Keyserl.; *Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett. (Figura 2); *Blechnum hastatum* Kaulf. (Figura 3); *Blechnum magellanicum* (Desv.) Mett. (Figura 4); *Cheilanthes glauca* (Cav.) Mett. (Figura 5); *Dennstaedtia glauca* (Cav.) C. Chr. ex Looser (Figura 6); *Dicksonia berteroana* (Colla) Hook.; *Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmelin) C. Chr. (Figura 7); *Microlepia strigosa* (Thunb. ex Murray) K. Presl (Figura 8); *Microsorium scolopendria* (Burm.f.) Copel. (Figura 9). *Pteris chilensis* Desv. (Figura 10); *Pteris semiadnata* Phil.; *Rumohra adiantiformis* (G. Forster) Ching (Figura 12); *Salvinia auriculata* Aublet; *Thelypteris argentina* (Hieron.) Abbiatti (Syn. *Dryopteris argentina* (Hier.) C. Chr.) y *Thyrsopteris elegans* Kunze. Fotografías de algunas de ellas, ordenadas alfabéticamente, se muestran a continuación:

**Figura 1. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:  
*Adiantum chilense* Kaulf. (Foto del autor)**



**Figura 2. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:  
*Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett. Foto del autor.**



**Figura 3. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales: *Blechnum hastatum* Kaulf.  
(Foto del autor).**



**Figura 4. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:  
*Blechnum magellanicum* (Desv.) Mett. (Foto del autor).**

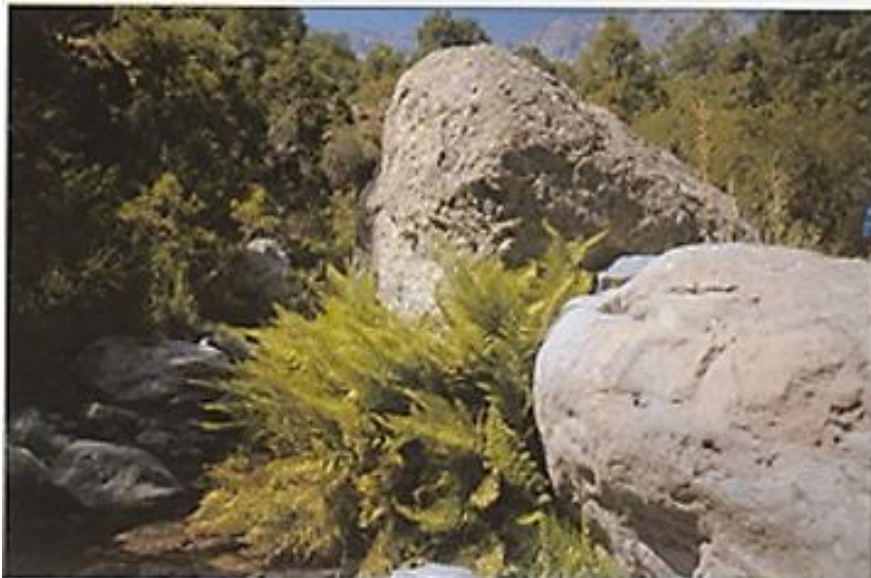




**Figura 5. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:  
*Cheilanthes glauca* (Cav.) Mett. (Foto S. Teillier).**



**Figura 6. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:  
*Dennstaedtia glauca* (Cav.) C. Chr. ex Looser (Foto G. Aldunate).**



**Figura 7. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:**  
***Lophosoria quadripinnata* (J.F. Gmelin) C. Chr. Foto: S. Teillier.**



**Figura 8. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales: *Microlepia strigosa***  
**(Thunb. ex Murray) K. Presl, un helecho nativo de la isla de Pascua (Foto del autor).**





**Figura 9. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales: *Microsorum scolopendrium* (Burm.f.) Copel. Una especie nativa de la isla de Pascua (Foto del autor).**



**Figura 10. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales: *Pteris chilensis* Desv. (Foto del autor).**



**Figura 11. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:**  
*Pteris semiadnata* Phil. (Foto del autor).



**Figura 12. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:**  
*Rumohra adiantiformis* (G. Forster) Ching (Foto del autor).

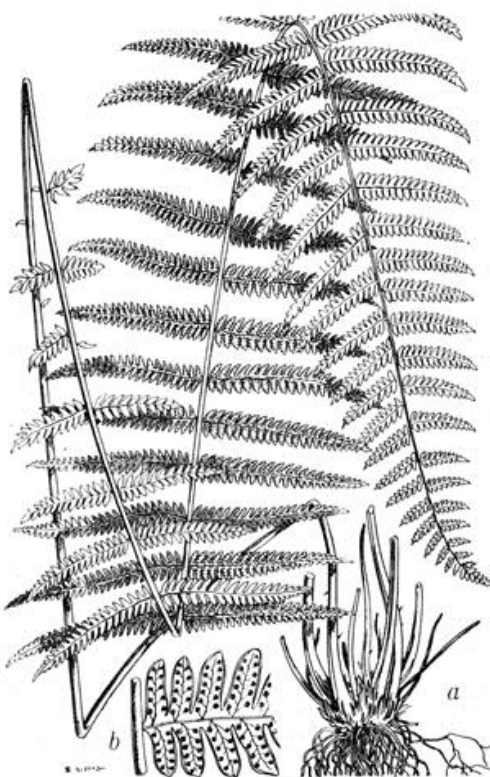




**Figura 13. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales:**  
***Salvinia auriculata* Aublet (Foto del autor).**



**Figura 14. Helechos nativos de Chile usados como ornamentales: *Thelypteris argentina***  
**(Hieron.) Abbiatti (Looser, 1955; dibujo de E. Sierra Rafols).**



**Fig. 40. *Dryopteris argentina***  
**(De Looser: Molmiana 1: 68. 1955).**



## COMENTARIOS

*Dicksonia berteriana* es mencionada por Gunckel (1983), como una planta cultivada mundialmente en jardines botánicos y en ciertas casas particulares de Chile, pero no indica ninguna localidad. Respecto de *Thyrsopteris elegans* existen cuatro citas muy antiguas, una de Diels (1899) quien menciona que se cultivaba en el desaparecido Jardín Botánico de la Quinta Normal de Santiago (ver nota en este número de la revista), otra de Pümpin (1941), donde se señala que es un helecho que se cultiva al aire libre y que fructifica bien en Valparaíso; una tercera de Looser (1966), quien observa que se cultiva en jardines privados de Valparaíso y una última cita de Gunckel (1983), quien se repite la cita de Diels y afirma que también se cultiva en jardines botánicos extranjeros”.

## DISCUSIÓN

Luego de visitar viveros y casas de coleccionistas de estas plantas, se concluyó que en Chile se cultivan como plantas ornamentales, al menos, unas 20 especies de helechos nativos.

*Davallia solida* (G. Forster) Sw.; *Hypolepis poeppigii* (Kunze) R.A. Rodr.; *Pityrogramma trifoliata* (L.) R. Tryon; y *Polystichum plicatum* (Poepp. ex Kunze) Hicken no habían sido incluidas anteriormente entre al especies nativas cultivadas como ornamentales. Luego de esta revisión no se pudo confirmar el cultivo de *Thyrsopteris elegans* y *Dicksonia berteriana*. La primera no se ha encontrado como cultivada hasta el presente. La segunda, corresponde a un helecho arbóreo, endémico de Juan Fernández, muy similar a *Dicksonia antarctica* que se cultiva con frecuencia como ornamental en Chile y es probable que las citas referidas a *Dicksonia berteriana* correspondan en realidad a ésta última.

Para el cultivo de helechos se recomienda en general su plantación en suelos orgánicos, con pH ácido, buen drenaje, luz solar filtrada y humedad atmosférica alta (Bailey, 1938; Benth, 1996; Gunckel, 1983; Izquierdo, 1912; Saldía, 1997). Respecto al cultivo de los helechos nativos, en Chile central, los podemos separar en especies que entran en receso con temperaturas menores a 5° C y se dañan con heladas y las que crecen, sin problemas, en ambientes fríos y toleran las heladas. En el primer grupo se encuentran *Davallia solida*, *Dennstaedtia glauca*, *Microlepia strigosa*, *Microsorium scolopendria*, *Pityrogramma trifoliata*, *Salvinia auriculata* y *Thelypteris argentina*. Entre ellos, *Dennstaedtia glauca*, *Pityrogramma trifoliata* y *Thelypteris argentina*, necesitan tener el suelo permanentemente húmedo, especialmente en verano, ya que si no se cumple esta exigencia no prosperan; *Salvinia auriculata* vive en un ambiente acuático; *Microlepia*, *Microsorium* y *Pityrogramma* tienen la temperatura óptima en un rango de 20-27° C. De las especies del segundo grupo *Blechnum* spp., *Hypolepis poeppigii*, *Lophosoria quadripinnata* y *Rumohra adiantiformis*; necesitan el suelo permanentemente húmedo y ácido

(pH de 4-6), además un alto nivel de humedad ambiental y temperaturas máximas de 25° C; en cambio los *Adiantum*, *Cheilanthes glauca* y los *Pteris* necesitan un suelo de muy buen drenaje y ser ubicados en situación de semisombra. *Pteris semiadnata* y *Polystichum plicatum* necesitan, además, suelo ácido (pH de 4-5,5) y abundante riego durante todo el año, además el drenaje del suelo debe ser muy bueno, no se puede estancar el agua.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, 1938. Manual of cultivated plants. The Macmillan Company, USA.
- BEHN, U. 1996. Los helechos: antiguos habitantes. Rev. Vivienda y Decoración (El Mercurio, Santiago). N° 9:82-83.
- DIELS, 1899. Cyatheaceae. In Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil, 4 Abt., p: 113-139.
- HOSHIZAKI, B.J. 1970. The genus *Adiantum* in cultivation (Polypodiaceae). *Baileya* 17(3):97-144; 17(4):145-191.
- JOHOW, F. 1948. Flora de las plantas vasculares de Zapallar. Rev.Chil. Hist. Nat.49:8-566..
- GUNCKEL H 1983. Helechos de Chile. Monogr. Anex. Anales Univ. Chile, 245 pp.
- LOOSER, G. 1931. Sinopsis de los helechos chilenos del género *Dryopteris*. Anales Univ. Chile, ser.3, 1:191-205, 2 lám.
- LOOSER, G. 1947 Los *Blechnum* (filices) de Chile. Anales Acad. Chil. Cs. Nat. N° 12, (Santiago) Chile.
- LOOSER, G 1955. Los helechos (Pteridófitos) de Chile Central. *Moliniana* 1:5-95, 31 lám. en texto.
- LOOSER, G 1966. Los Pteridófitos o helechos de Chile (excepto Isla de Pascua). Rev. Universitaria. Año 50-51 (1).
- MARTICORENA y RODRIGUEZ. 1995. Flora de Chile. Pteridophyta-Gymnospermae. Vol 1, 351 pp.
- IZQUIERDO; S. 1912. Catálogo general descriptivo e ilustrado del criadero de árboles de Santa Inés (Nos).Chile. Año 24 (5). 481 pp.
- PHILIPPI, R. 1881. Catálogo de las plantas cultivadas para el Jardín Botánico de Santiago hasta el 1° de mayo de 1881. Anales Univ. Chile 59:519-581.
- PÜMPIN, B. 1941. Plantas chilenas. Folleto. 8 pp. Valparaíso, Chile
- RIEDEMANN, P. & G. ALDUNATE. 2001. Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación. Chile, Zona centro. Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. 567 pp.
- RIEDEMANN, P. & G. ALDUNATE. 2003. Flora nativa de valor ornamental. Identificación y propagación. Chile, Zona centro. Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. 517 pp.
- SALDÍA.M.E. 1997 Manual de Jardinería. Ed. Contrapunto. Santiago de Chile.

**Citar este artículo como:**

Macaya, J. 2004. Helechos nativos de Chile cultivados con fines ornamentales.

Chloris Chilensis, Año 7; N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

---

**Chloris Chilensis**  
Revista chilena de flora y vegetación

---

**RELACIONES FILOGENÉTICAS ENTRE LAS ESPECIES DE *SCHIZANTHUS*  
(SOLANACEAE)**

*PHYLOGENY OF SCHIZANTHUS (SOLANACEAE)*

Raúl C. Peña\* & Orlando Muñoz\*\*

\*Departamento de Ciencias Vegetales, Pontificia Universidad Católica, P. O. Box 306, 22-Santiago, Chile.

\*\*Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, P. O. Box 653, Santiago, Chile.

E-mail:omunoz@abello.dic.uchile.cl

**RESUMEN**

Se presentan las relaciones cladísticas entre las especies de *Schizanthus*, sobre una base primariamente morfológica, asociando los caracteres químicos cuando están disponibles. Este estudio no encontró una confirmación para las teorías de agrupamiento taxonómico de Grau & Gronbach (Mitt.Bot. München 20 (1984) 111)1984). La presencia particular o no compartida de pirrolidinas en *S. integrifolius*, lo señala como un grupo aislado y/o primitivo y no directamente relacionado con *S. grahamii* o *S. hookeri*. La presencia de pseudohigrolinas en *S. pinnatus*, *S. hookeri*, y *S. litoralis* quizás constituye un rasgo ancestral y sin valor para constituir relaciones cladísticas. La evolución química en *Schizanthus* corre en paralelo desde la serie de la pirrolidina a la de los tropanos, con subsecuente dimerización o trimerización.

**Palabras clave:** *Schizanthus*, alcaloides tropánicos y pirrolidinas, relación cladística, quimiotaxonomía

**ABSTRACT**

*The cladistic relationship between Schizanthus species, based primarily on morphology, and chemical characters when available are presented. In this investigation we did not find supporting evidence for the theories grouping of Grau and Gronbach (Mitt.Bot. München 20 (1984) 111). The anomalous presence of hygroline in S. integrifolius Phil. is a case of primitivism and isolation of this group, and it is not closely related to S. grahamii Gill. Or*

*S. hookeri* Gill. *Pseudohygrolines* in *S. pinnatus* Ruiz et Pav., *S. hookeri* and *S. litoralis* Phil. appear as ancestral features and are unreliable for establishing phylogenetic relationships. The chemical evolution in *Schizanthus* runs, in parallel from the pyrrolidine to the tropane series, with subsequent dimerization or trimerization.

**Key words:** *Schizanthus*, *Tropane* and *pyrrolidine alkaloids*; *cladistic relationships*; *chemotaxonomy*

---

## INTRODUCCIÓN

### Sistemática y taxonomía

*Schizanthus* es un género de Solanaceae con doce especies, endémicas de Chile, salvo

*S. grahamii* cuya área de distribución alcanza hasta la Argentina (Coccuci 1989).

Grau & Gronbach (1984), tomando en cuenta la forma, el tamaño y el perfil de la flor y la forma de las hojas, clasifican al género *Schizanthus* en cuatro series:

1. *S. candidus* Lindl., *S. integrifolius* Phil. y *S. lacteus* Phil.,
2. *S. hookeri* Gill. y *S. grahamii* Gill.,
3. *S. litoralis* Phil. y *S. porrigens* Grah. (y probablemente *S. laetus* Phil.).
4. *S. tricolor* Grau et Gronbach y *S. pinnatus* Ruiz et Pav., *S. alpestris* Poepp ex Benth. y *S. parvulus* Sudzuki, éste último sin relaciones filogenéticas obvias.

*S. candidus*, *S. integrifolius* y *S. lacteus* poseen caracteres florales afines tales como los pétalos de color blanco. *S. hookeri* y *S. grahamii* tienen semillas arriñonadas. *S. litoralis* y *S.*

*porrigens*, son especies cuyas hojas se parecen tanto que en estado vegetativo son indistinguibles, lo mismo *S. tricolor* y *S. pinnatus* donde la similitud de las hojas también es un carácter importante. *S. laetus* se aproxima a *S. porrigens*. *S. alpestris* no tiene afinidades obvias y sus flores con corolas de tubo largo y de color lila a púrpura, son caracteres distintivos y propios. *S. parvulus*, por sus flores pequeñas con el labio superior purpúreo, también se presenta como un taxón aislado.

Para determinar las relaciones cladísticas en *Schizanthus*, se debe tener un género o un taxón relacionado. Dos géneros putativamente relacionados con él son *Salpiglossis* (con dos especies) y *Schwenckia* (con 25 especies). *Salpiglossis* tiene algunas similitudes morfológicas, particularmente la tendencia a la simetría bilateral en sus flores, y corológicas, ambos son sud-andinos. *Schwenckia*, además de similitudes embriológicas, tiene características palinográficas a considerar. Desde el punto de vista químico, sin embargo, más que con *Salpiglossis*, que no presenta alcaloides, *Schizanthus* podría relacionarse con *Brunfelsia* (Cestroideae-Salpiglossideae), debido a la presencia común de la cuscohigrina, o con géneros

pertenecientes a las Cestroideae-Nicotíneae como *Nicotiana*, por sus compuestos nicotínicos compartidos, o con *Latua*, con base en la presencia, en ambos, de escopolamina y atropina. La química de *Schwenckia* es poco conocida y sólo se ha informado el registro de glicósidos esteroidales (Plowman *et al.* 1971, Iwu 1995). Hunziker(1979), considerando características embriológicas y seminales, clasificó a las Solanaceae en dos subfamilias: Solanoideae y Cestroideae. Las tribus Cestreae, Nicotianeae, Salpiglossideae, Schwenckieae y Parabouchetieae las incorporó a Cestroideae; según ello, el grupo afín a Salpiglossideae (donde ubica a *Schizanthus*) es Nicotianeae de prefloración contorto-conduplicada a diferencia de Schwenckieae donde es valvada e induplicada.

El mismo autor (1979) en su ensayo sobre las Solanaceae de Sudamérica considera que la morfología del androceo es de gran importancia para la clasificación de las especies, incorporando siete géneros: *Streptosolen*, *Browallia* y *Brunfelsia* en el norte y los cuatro restantes *Salpiglossis*, *Leptoglossis*, *Reyesia* y *Schizanthus* principalmente de la parte sur occidental.

### Química de *Schizanthus*

*Schizanthus* se caracteriza por las siguientes series de alcaloides:

1. Pirrolidinas: 1-metil-2-(1-metil-2-pirrolidinil) etil-6-deoxi-3-O-[(Z)-2-metil-2-butenoil]-alfa-galactopiranosido, en *S. integrifolius* (Muñoz *et al* 1994).
2. Tropanos: 2-metil-4-fenilciclobutano-1,2,3-triéster tricarboxílico; 3alfa-hidroxitropano en *S. alpestris*, *S. grahamii*, *S. hookeri*, *S. litoralis* y *S. pinnatus*. San Martín *et al* (1980) y Gambaro *et al* (1982, 1983) aislaron un 3 alfa-hidroxi-7 beta-angeloiltropano y 3 alfa-senecioiloxi-7 beta-hidroxitropano en las cinco especies ya mencionadas. *S. grahamii*, *S. hookeri* y *S. litoralis* comparten la presencia del 3 alfa-senecioiloxitropano y los dos últimos contienen, además, 3 alfa, 6 beta-dihidroxitropano. Por otra parte *S. pinnatus* comparte con *S. hookeri* el 3-hidroxi-7 beta etigloiloxitropano (de la Fuente *et al* 1988).
3. Respecto de las schizanthinas, se han detectado ésteres de higrolinhidroxitropano en *S. grahamii*. 6 beta-senecioiloxitropano 3 alfa-metilmesaconato, 6 beta-cinnamoiloxitropano-3 alfa -metilmesaconato, 6 beta-senecioiloxitropano-3 alfa-ol y *cis*, *trans* N-(4-hidroxifenetil) ferulamidas de *S. litoralis*. Grahamina, schizantina C, D, y E, X además de dímeros de un éster de ácido truxillínico de *S. grahamii* (Muñoz *et al* 1991). *S. pinnatus* acumula schizantina B y D (Ripperger 1979) y 3 alfa-(1'-metilmesaconitiloxi)-aconiniloxi-7 beta-tigloiloxitropano. *S. porrigens*, a su vez, acumula schizantina Z, tropanol diéster del ácido mesacónico, similar a otros derivados del 3 alfa 6 beta-di-éster tropano, previamente aislados en *S. grahamii* y schizantina Y, un diéster del ácido tropanodiol itacónico (Muñoz & Cortés 1998).
4. 3 alfa-(1'-metilitaconitiloxi)-7 beta-tigloiloxitropano.
5. 3 alfa-(1'-metilmesaconiloxi)-7 beta-angeloiloxitropano.

6. 3 alfa-(3'-etoxicarbonilmetacrililoiloxi)-7 beta-senecioiloxitropano.  
 7. 3 alfa-(1'-etilitaconiloiloxi)7 beta-tigloiloxitropano.  
 8. 3 alfa-senecioiloxitropano-6 beta-ol, (-)-higrolina y (+)-pseudohigrolina comunes en *S. litoralis*, *S. pinnatus* y *S. hookeri*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los caracteres se polarizaron mediante la técnica del *out-group* y se procesaron con la opción “multiple most parsimonious trees” (mhennig\*) con “global branch swapping” (bb\*), “implicit enumeration search option” (ie\*) con caracteres no-aditivos, y mediante la opción Nelsen (nelsen\*) para resoluciones de consenso del paquete HENNIG 86 (Farris 1988). Los estados de los caracteres se muestran en el Anexo 1. En la Tabla 1 los caracteres indeterminados se codificaron como 9 y se procesaron como 0 (sinapomórficos).

**Tabla 1. Filogenia de *Schizanthus* (Solanaceae): caracteres y estados.**

Caracteres/Estados	sp1	sp2	sp3	sp4	sp5	sp6	sp7	sp8	sp9	sp10	sp11	sp12	og
Alcaloide 1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
Alcaloide 12	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
Alcaloide 57	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
Alcaloide 66	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Alcaloide 67	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Alcaloide 69	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
Fruto/cáliz razón	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Grahamina	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ácido itacónico (Derivados)	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
Contorno de la hoja	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Forma de vida	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
Labio inferior	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Margen de la hoja	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Melitofilía/falenofilía	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Color de los pétalos	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Pseudohigrolina	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Pyrrolidina	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Schizanthina D	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Forma de las semillas	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Estambres/tubo de la corola razón	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Estaminodios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Labio Superior	1	1	1	0	0	2	0	2	0	2	1	2	0

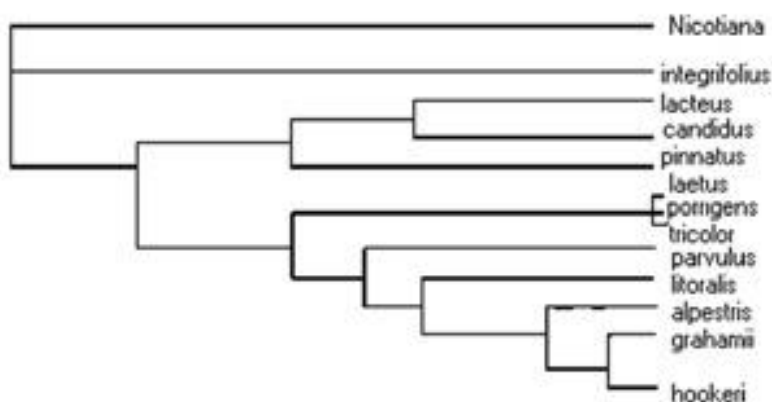
Sp1: *Schizanthus integrifolius*. Sp 2: *S. candidus*. Sp 3: *S. lacteus*. Sp 4: *S. pinnatus*. Sp 5: *S. grahamii*. Sp 6: *S. alpestris*. Sp 7: *S. hookeri*. Sp 8: *S. porrigens*. Sp 9: *S. parvulus*. Sp10: *S. tricolor*. Sp11: *S. laetus*. Sp12: *S. litoralis*  
 og: *outgroup*

## RESULTADOS

El cladograma de *Schizanthus* (Figura 1) fue uno de los 25 más parsimoniosos generados por el programa Hennig 86 empleando las opciones mhennig\* y bb\* (ver Material y Métodos). El cladograma tiene 43 pasos, un índice de consistencia 0,58 y un índice de retención de 0,66. Las relaciones cladísticas discutidas a continuación se resolvieron consistentemente en nueve árboles. La opción de enumeración implícita (ie\*) con todos los caracteres no aditivos dio resultados similares. Un árbol de consenso obtenido empleando la opción Nelsen da el árbol representado en la Figura 2. La información química y morfológica combinada brindó el árbol más parsimonioso; los resultados del análisis con caracteres morfológicos no fueron consistentes con el árbol que se muestra en la Figura 1.

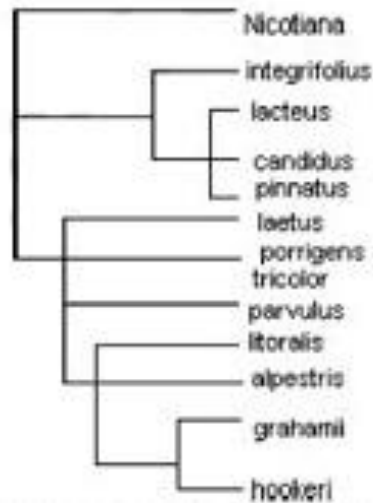
Tres grupos de especies se observan en el cladograma de consenso estricto: el primero claramente corresponde a las especies con flores blancas, con síndrome de polinización falenófilo, es decir aquellas polinizadas por mariposas nocturnas, que comprende a *S. candidus* (Fotografía 1), a *S. integrifolius* (Fotografía 2), a *S. lacteus* (Fotografía 3) y a *S. pinnatus* (Fotografía 4); el segundo muestra dos subgrupos, uno con especies derivadas que incluye a *S. grahamii* (Fotografía 5), a *S. hookeri* (Fotografía 6) y a *S. alpestris* (Fotografía 7) y el otro, a *S. litoralis* (Fotografía 8) y a *S. porrigens* (Fotografía 9); finalmente, un tercer grupo no muestra relaciones claras, se ubica en una posición intermedia y contiene a *S. laetus*, *S. tricolor* y *S. parvulus*.

**Figura 1. Filogenia de *Schizanthus*. Cladograma que incluye morfología (7,10, 15, 19- 22), química (1-6, 8, 9, 16-18) y modo de polinización (14).**





**Figura 2. Filogenia de *Schizanthus*. Cladograma de consenso mostrando las principales agrupaciones: *S. integrifolius*, *S. lacteus*, *S. candidus*; *S. pinnatus*, *S. laetus*, *S. porrigens*, *S. tricolor* y *S. parvulus*; y un tercer grupo con *S. grahamii*, *S. hookeri*, *S. litoralis* y *S. alpestris*.**



**Fotografía 1. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus candidus* (Foto: P. García).**



**Fotografía 2. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus integrifolius* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 3. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae): *Schizanthus lacteus*  
(Foto: C. Márquez).**



**Fotografía 4. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus pinnatus* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 5. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus grahamii* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 6. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus hookeri* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 7. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus alpestris* (Foto: S. Teillier).**





**Fotografía 8. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus litoralis* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 9. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus porrigens* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 10. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus laetus* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 11. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus tricolor* (Foto: S. Teillier).**



**Fotografía 12. Filogenia de *Schizanthus*. (Solanaceae):  
*Schizanthus parvulus* (Foto: P. Novoa).**



## DISCUSIÓN

*S. pinnatus* y *S. hookeri* son dos especies morfológicamente aisladas, pero similares desde el punto de vista de su química por contener los alcaloides tropánicos 1, 66, 67, y 69 (siguiendo la numeración de Lounasmaa & Tamminen, 1993) (Figura 3); sin embargo, la relación de *S. pinnatus* con *S. tricolor* es más consistente, tal como fue observado ya por Lindley. Este autor reconoció a *S. pinnatus* var. *humilis* Lindl. (*non S. humilis* Phil.), un taxón ahora renombrado como *S. tricolor* Grau et Gronbach, como morfológicamente muy similar, pero desafortunadamente del que no se dispone de características químicas.

*S. grahamii* y *S. hookeri* forman un grupo hermano bajo cuatro rasgos fitoquímicos (caracteres 1, 12, 67, 69) y por su morfología: color de las flores y forma de las semillas. *S. alpestris*, podría estar relacionado no sólo desde el punto de vista fitoquímico con estas dos especies, ya que aspectos de la estructura del androceo son afines a *S. hookeri* y las diferencias en el largo del tubo de la corola quizás han sido sobreestimadas. Los alcaloides 1, 67 y 69 los vinculan a *S. litoralis*.

*S. lacteus* y *S. integrifolius* poseen perfiles foliares y tubos de la corola similares, pero no existen suficientes antecedentes fitoquímicos que confirmen el valor de estas similitudes. La presencia de pirrolidinas, no compartida o no informada en otra especie del género no tiene aparentemente ninguna utilidad para inferir relaciones subgenéricas, a no ser con géneros que puedan servir de grupo externo como *Nicotiana* o *Latua*. Los géneros de la tribu Nicotianeae son buenos candidatos para grupo afín a *Schizanthus*, no sólo por razones de afinidades químicas sino también florales.

*S. porrigens* y *S. litoralis*, tal como lo había establecido la clasificación de Grau y Gronbach son muy afines, por la coloración variegada y la forma de los labios inferiores. *S. porrigens* acumula schizanthinas, conocidas como Y y Z (Muñoz & Cortés, 1998).

Los isómeros geométricos de las ferulamidas son una característica que sirven para probar hipótesis debido a su representación particular en este género de Solanaceae. Si nuestra hipótesis es correcta, *Schizanthus* se originó en la parte norte del actual Chile y se extendió hacia el sur y hacia los Andes, alcanzando a la Argentina. Solo las especies melitófilas se dispersaron más allá de las áreas de distribución de rango costero. *S. integrifolius*, *S. candidus* y *S. lacteus* son visitadas por mariposas nocturnas y tienen características morfológicas concordantes con el síndrome falenófilo: flores blancas, sin guías de nectarios (Scogin 1983) y un mecanismo explosivo de liberación de polen (Cocucci 1989).

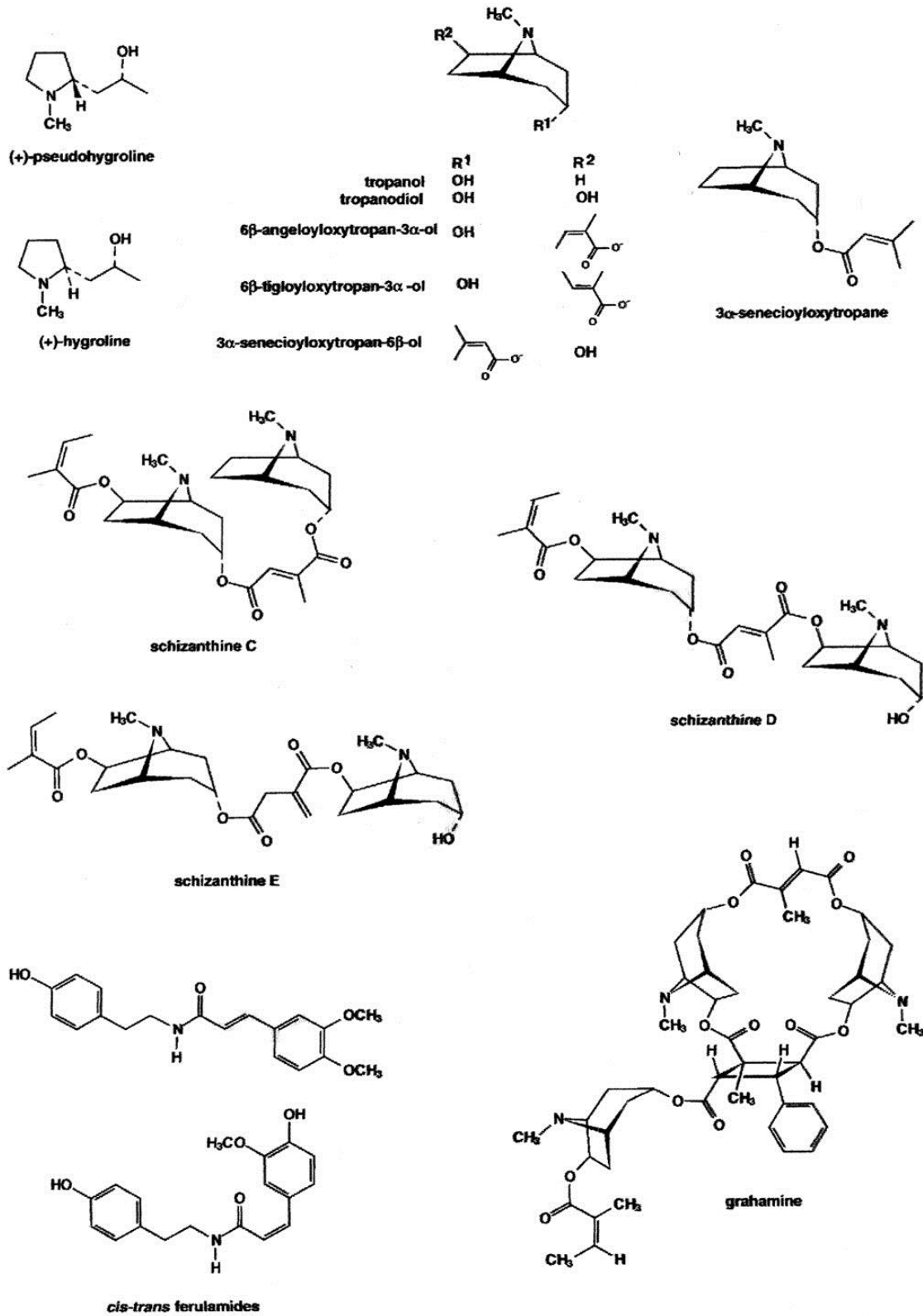
La evolución química correría en forma paralela, de los alcaloides simples, derivados de la pirrolidina, presentes en *S. integrifolius* a los compuestos dímeros y trímeros de la serie tropánica, tales como los que se encuentran en *S. grahamii* (grahamina) o los diésteres del tropanol, dímeros de los ácidos mesacónico e itacónico, presentes en *S. hookeri* y en *S. litoralis*. Los 3-alfa senecioiloxitropanos aparecen sólo en *Schizanthus* y la presencia de higrolina, un intermediario de la síntesis de tropano, carece de interés para la reconstrucción filogenética del grupo.

Aquí proponemos tres pasos evolutivos. Primero, un *clado* primitivo con *S. integrifolius* y las otras especies de flores blancas, *S. candidus* y *S. lacteus*; otro *clado* con *S. parvifolius*, *S. laetus* y *S. tricolor*; y un tercer *clado*, con *S. grahamii*, *S. hookeri* y *S. alpestris*-*S. litoralis*-*S. porrigens*.

---



Figura 3. Análisis cladístico de *Schizanthus* (Solanaceae): compuestos representativos con interés filogenético en *Schizanthus* (Solanaceae).



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COCCUCI, A. A. 1989. El mecanismo floral de *Schizanthus*. Kurtziana 20:113-132.
- DE LA FUENTE, G., M. REINA, O. MUÑOZ, A. SAN MARTÍN & J.P. GIRAULT. 1988. Tropane alkaloids from *Schizanthus pinnatus*. Heterocycles 27:1887-1987.
- GAMBARO, V., LABBÉ, C. & M. CASTILLO. 1983. Angeloyl, tigloyl and seneciolyloxytropane alkaloids from *Schizanthus hookeri*. Phytochemistry 22:1838-1839.
- GRAU, J. & E. GRONBACH. 1984. Untersuchungen zur Variabilität in der Gattung *Schizanthus* (Solanaceae). Mitt. Bot. München 20:111-103.
- HARTMANN, R., A. SAN MARTIN, O. MUÑOZ & E. BREITMAIER. 1990. Grahamine, an unusual tropane alkaloid from *Schizanthus grahamii*. Angewandte Chemie, Int. Engl. Ed. 29 385-386
- HUNZIKER, A.T. 1979. South American Solanaceae: a synoptic survey. Linn. Soc. Symp. Series (7):49-85.
- IWU, M.M. 1994. African medicinal plants in the search for new drugs based on ethnobotanical leads. P. 116-119. In Ethnobotany and the search for new drugs. Ciba Foundation series 185, John Wiley & Sons.
- LOUNASMAA, M. & T. TAMMINEN. 1993. The tropane alkaloids. Cordell, G. A. (ed). The alkaloids. Chap I.1-114. Academic Press Inc. San Diego. USA.
- MUÑOZ, O., R. HARTMANN & E. BREITMAIER. 1991. Schizanthina X, a new alkaloid from *Schizanthus grahamii*. J. Nat.Prod. 54(4), 1094-1096.
- MUÑOZ, O & S. CORTÉS. 1998. Tropane alkaloids from *Schizanthus porrigens* (Solanaceae). Pharmacological Biology 36(2):1-5.
- MUÑOZ, O., R. HARTMANN & E. BREITMAIER. 1991. Schizanthine X, a new alkaloid from *Schizanthus grahamii*. J. Nat. Prod. 54(4):1094-1096.
- MUÑOZ, O., M. PIOVANO, J. GARBARINO, V. HELLWIG & E. BREITMAIER. 1996. Tropane alkaloids from *Schizanthus litoralis*. Phytochemistry 43(3): 709-713.
- MUÑOZ, O., C. SCHNEIDER & E. BREITMAIER. 1994. A new pyrrolidine alkaloid from *Schizanthus integrifolius* Phil. Liebigs Ann. Chem. 521-522.
- PLOWMAN, T., O.L. GYLLENHAAL & J.E. LINDGREN. 1971. *Latua pubiflora*. Magic plant from southern Chile. Botanical Museum Leaflets, Harvard University 23(2):61-91.
- RIPPENGER, H. 1979. Schizanthin A und B, zwei neue Tropanalkaloide aus *Schizanthus pinnatus* Phytochemistry
- SAN MARTÍN, A., C. LABBÉ, M. CASTILLO, M. REINA, G. DE LA FUENTE & A. GONZÁLEZ. 1987. Tropane alkaloids from *Schizanthus grahamii*. Phytochemistry 26:819-822.
- SAN MARTÍN, A., J. ROVIROSA, V. GAMBARO & M. CASTILLO. 1987. Tropane alkaloids from *Schizanthus hookeri*. Phytochemistry 19:2007-2008.

SCOGIN, R. 1983. Visible floral pigments and pollinators. Handbook of experimental pollination biology Jones C. E. and Little R. J. (eds), Science and Academic editions, pages 553.

---

## ANEXO 1

### Tabla de caracteres

- |   |   |
|---|---|
| 1. Alcaloide 1 (3alfa-hidroxitropano): ausente=0<br>presente=1                      | 10. Lámina foliar entera =0 dividida=1                            |
| 2. Alcaloide 12 (3alfa-senecioiltropano): ausente=0<br>presente=1                   | 11. Forma de vida: bianual/perenne= 0, anual =1                   |
| 3. Alcaloide 57 (3alfa-6beta-dihidroxitropano):<br>ausente=0 presente=1             | 12. Labio inferior: lanceolado=0 lanceolado=1                     |
| 4. Alcaloide 66 (3alfa-hidroxi 7beta-<br>tigloiloxitropano): ausente=0 presente=1   | 13. Color de los pétalos: blanco=0 otro=1                         |
| 5. Alcaloide 67 (3alfa-hidroxi 7beta-<br>angeloiloxitropano): ausente=0 presente=1  | 14. Síndrome de polinización: falenofilo=0,<br>melitofilo=1       |
| 6. Alcaloide 69 (3alfa-senecioiloxi 7beta-<br>hidroxitropano): ausente=0 presente=1 | 15. Pseudohigrolina: presente=0 ausente=1                         |
| 7. Relación fruto/cáliz: fruto más largo que los<br>sépalos=0 igual o menor =1      | 16. Schizanthina D: ausente=0 presente=1                          |
| 8. Grahamina: presente=1 ausente=0  | 17. Forma de la semilla: semilla oblonga=0<br>reniforme=1         |
| 9. Derivados del ácido itacónico: ausentes=0<br>presentes=1                         | 18. Relación estambre/tubo corolino: igual=0 mayor<br>=1 exerto=2 |
|   | 19. Estaminodios: ninguno=0 dos=1                                 |
|   | 20. Labio superior: entero=0 dividido=1                           |
- 

### Citar este artículo como:

Peña, R.C. & O. Muñoz. 2000. Phylogenetic relationships in the genus *Schizanthus* (Solanaceae). *Biochem. Syst. & Ecol.* 30: 45-53.

---

# Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

---

## APORTE AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA DE LOS ANDES DEL SUR-OESTE DEL DEPARTAMENTO MALARGUE. ARGENTINA.

S. Teillier\*, A. Prina\*\*, G. Alfonso \*\*\* y F. Luebert\*\*\*\*

\*: Escuela de Ecología y Paisaje de la Universidad Central de Chile. e-mail: [steillier@gmail.com](mailto:steillier@gmail.com)

\*\* : Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. Argentina. .e-mail:  
prina@agro.unlpam.edu.ar

\*\*\* : Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Univesrsidad Nacional de La Pampa. Argentina. e-mail:  
[glalfonso@agro.unlpam.edu.ar](mailto:glalfonso@agro.unlpam.edu.ar)

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

### INTRODUCCIÓN

Esta contribución surge a partir de un proyecto que se está desarrollando entre investigadores de la Universidad Central de Chile y la Universidad Nacional de La Pampa (Santa Rosa, Argentina), en el que se analizan comparativamente las biotas terrestres de ambas vertientes de la cordillera de los Andes alrededor de la latitud de 35-36° S y que abarca estudios de riqueza y diversidad de la flora y la fauna. Aquí se presentan una serie de datos preliminares referidos a los relevamientos florísticos llevados a cabo en la vertiente oriental, entre los 35°39'S-69°32'W a la altura del cruce entre las Rutas Nacional 40 y Provincial 186 y la localidad de Las Loicas 35°47'S-70°08'.

Para Halffter & Ezcurra (1992) la biodiversidad es un resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en diferentes modos de ser para la vida. Esta se muestra en toda la escala de organización de los seres vivos, por lo cual su estudio puede ser una de las aproximaciones más útiles en el análisis comparativo de comunidades o regiones naturales. Así, la diversidad florística de un área y los patrones de distribución de su vegetación son elementos relevantes a la hora de caracterizar una determinada región geográfica.

El área que nos ocupa, fue motivo de diversas exploraciones botánicas desde mediados de S XIX. R.A. Philippi publica en dos partes el *Sertum mendocinum*, un listado florístico y un relato de sus viajes por la provincia de Mendoza (Philippi 1862 y 1870). Hacia fines de este siglo F. Kurtz realiza viajes exploratorios al río Salado superior (Kurtz 1893). En los primeros años del

siglo veinte Chodat & Wilczec (1902), publican un listado crítico de las especies recolectadas por este último en San Rafael y en el alto valle del río Atuel. En 1914, L. Hauman realiza un viaje botánico a la alta cordillera de Mendoza catalogando unas 400 especies (Hauman, 1918). Prospecciones florísticas más recientes dieron como resultado diversos trabajos entre los que se destacan las obras de A. Ruiz Leal (1972) y F.A. Roig (2001). Desde los 35° S hacia el S, la cordillera de Mendoza ha sido comparativamente mucho menos explorada, este estudio se basa en un transecto desarrollado en estas latitudes.

En un trabajo preliminar llevado a cabo exclusivamente para el distrito de La Payenia (Prina & Alfonso, 2002) se obtuvieron índices que indican claramente la importancia florística del área, estableciéndose para un área inferior al 1% de la superficie continental de Argentina un valor del 8,4% de taxones endémicos sobre el total de los endemismos registrados para todo el territorio argentino (Zuloaga *et al.* 1999).

Desde el punto de vista de la fitogeografía, el área pertenece a la provincia del Monte, la que ocupa una vasta región de Argentina, extendiéndose por llanuras semiáridas, mesetas y laderas montañosas ubicadas en el oeste del país. La vegetación predominante es la estepa arbustiva xerófila, comúnmente conocida como “jarillal”; caracterizada por diversas especies del género *Larrea* (Zygophyllaceae). En bolsones y llanuras de suelo arenoso se desarrollan comunidades de *Larrea divaricata* Cav., *Larrea cuneifolia* Cav. y *Larrea nitida* Cav. (Morello, 1958; Cabrera, 1971; Cabrera & Willink 1973). En su porción sudoccidental, se produce la transición entre ésta y la provincia de la Estepa Patagónica (Ruiz Leal, 1972; Roig *et al.* 1980).

Geomorfológicamente corresponde a una región de características patagónicas extra-andinas con un relieve donde predominan mesetas escalonadas originadas por depósitos de coladas basálticas (Holmberg, 1962). En el área sobresalen afloramientos que conforman macizos como las sierras de Chachahuén, el cerro Nevado y el volcán Payún Matrú, con altitudes que van de los 500 a los 3800 m s. m. hacia el oeste.

El estatus de vida de alguna de las especies del área es precario, ya que su distribución con frecuencia, se restringe a ambientes sumamente frágiles y muy modificados por factores antrópicos; entre los que se destacan la construcción de cuadrículas por parte de empresas petroleras, la presencia de presas y embalses y el sobrepastoreo por caprinos que inciden negativamente sobre ellas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio fue llevado a cabo en la Argentina, provincia de Mendoza, departamento de Malargüe. Las estaciones de muestreo se dispusieron en un transecto cuya descripción y localización fueron los siguientes (Figura 1):

-Estación 1: 35°39'32"S-69°32'36"W Localidad: cruce Ruta Nacional 40 y Ruta Provincial 186. Altitud: 1600 m s.m. El relieve es plano y el suelo arenoso.

-Estación 2: 35° 46' 33"S- 69°39' 34"W. Ruta Nacional 40, ca. 5 km al S de Agua Botada. La altitud correspondió a 1750 m. El relieve es plano y el suelo arenoso, con presencia de "nebkas".

-Estación 3: 35°51'10"S-69°40'57"W. La estación se localiza en la localidad de Bardas Blancas. La altitud es de 1500 m. Corresponde a una ladera de poca inclinación, expuesta al sur. El suelo es arenoso y también se manifiesta la presencia de "nebkas".

-Estación 4: 35°49'27"S-70°02' 49"W. La estación se ubica entre las localidades de Poti Malal y Las Loicas. La altitud es de 1600 m. Corresponde a una planicie ubicada en la cota del río Grande y un plano levemente inclinado. El suelo es de carácter aluvial y de textura arenolimoso.

Los levantamientos en terreno de la flora y vegetación se realizaron a fines del mes de febrero de 2004. El muestreo de la flora se llevó a cabo sólo en la vegetación zonal. El muestreo de la flora se llevó a cabo sólo en la vegetación zonal. No se realizaron muestreos en las zonas húmedas, tales como vegas y orillas de cursos de agua.

Para la nomenclatura de las especies se siguió a Correa *et al*, 1969-1999; Zuloaga *et al* 1994 y Zuloaga & Morrone 1996, 1999.

---

**Figura 1. Flora del SW del departamento Malargüe: ubicación de las estaciones.**



### **Origen geográfico**

El origen geográfico de las especies considera tres categorías (Font Quer, 1985):

Nativas: Especies autóctonas

Endémicas: Especies exclusivas de Argentina y

Alóctonas: Especies que no son oriundas del país en que crecen; para la lista de la flora del área se consideraron sólo las alóctonas asilvestradas.

La atribución del origen geográfico de las especies se hizo con base en las siguientes fuentes:

Zuloaga *et al* (1999), Marticorena & Quezada (1985), la base de datos "W3 Trópicos" del Missouri Botanical Garden y el sitio web IPNI (The International Plant Names Index), del Jardín Botánico de Kew.

### **Formas de vida**

Para la nomenclatura de formas de vida por especie se sigue a Raunkiaer (1934).

### **Riqueza**

La riqueza de especies para cada estación de muestreo se obtuvo a partir de inventarios de flora (n=6) de 100 m<sup>2</sup>. La riqueza calculada para cada estación se obtuvo a partir del Índice de Chao 2; cuya fórmula de cálculo es la siguiente:

$S_{est} = S_{obs} + (L^2/2M)$ , donde:  $S_{est}$ , es la riqueza esperada,  $S_{obs}$  es la riqueza observada, L es el número de especies que se encuentran sólo en una muestra (especies “únicas”) y M, el número de especies que se encuentran en exactamente dos muestras (especies “dobles” o “duplicadas”).

### **Abundancia**

La abundancia se obtuvo estimando visualmente la cobertura de la vegetación total y por especie en parcelas de 100 m<sup>2</sup>. La cobertura de las especies se estimó con base en la escala de abundancia-frecuencia de Braun-Blanquet (1979), cuyos valores son los siguientes:

- r: Individuos escasos con baja cobertura.
- +: Muchos individuos con baja cobertura.
- 1: Muchos individuos o cobertura menor a 5 %
- 2: 5-25 %
- 3: 25-50 %
- 4: 50-75 %
- 5: 75-100 %

Para los efectos del cálculo de la diversidad (índice de Shannon-Wiener), los valores se convirtieron al valor medio de cobertura (van der Maarel 1979).

### **Diversidad**

La diversidad de la flora por estación se calculó con base en el Índice de Shannon-Wiener (Shannon, 1948, Whittaker 1972).

### **Similitud**

El cálculo de la similitud de la flora entre estaciones se obtuvo mediante el índice de Jaccard, modificado por Ellenberg (1956):

$$ISE = Mc/2 / Ma + Mb + Mc/2$$

donde: ISE: ISMo: índice de similitud modificado por Ellenberg (1956)

Mc: suma de los valores cuantitativos de las especies comunes entre A y B

Ma: suma de los valores cuantitativos de las especies restringidas a A

Mb: suma de los valores cuantitativos de las especies restringidas a B



## RESULTADOS

### Composición y riqueza

En las cuatro estaciones muestreadas, se encontraron 50 especies de plantas vasculares. La lista de ellas se muestra en la Tabla 1. Se indica para cada una el nombre científico, la familia, la forma de vida y el origen geográfico.

**Tabla 1. Flora del SW del Departamento Malargüe.  
Lista de la flora registrada en las cuatro estaciones de muestreo.**

Espece	Familia	Forma de crecimiento	Forma de vida de Raunkiaer	Origen geográfico
<i>Rhodophiala mendocina</i>	Amaryllidaceae	Hierba perenne	Geófito	Endémica
<i>Schinus johnstonii</i>	Anacardiaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Schinus o'donellii</i>	Anacardiaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Mulinum spinosum</i>	Apiaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Baccharis darwinii</i>	Asteraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Brachyclados lycioides</i>	Asteraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Centaurea solstitialis</i>	Asteraceae	Hierba anual	Terófito	Alóctona, asilvestrada
<i>Grindelia chilensis</i>	Asteraceae	Arbusto	Caméfito	Endémica
<i>Lactuca serriola</i>	Asteraceae	Hierba anual	Terófito	Alóctona, asilvestrada
<i>Senecio filaginoides</i>	Asteraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Senecio peteroanus</i>	Asteraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Senecio subulatus</i>	Asteraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Senecio subumbellatus</i>	Asteraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae	Hierba anual	Terófito	Alóctona, asilvestrada
<i>Tagetes mendocina</i>	Asteraceae	Hierba anual	Terófito	Endémica
<i>Thelesperma megapotamicum</i>	Asteraceae	Hierba anual	Terófito	Nativa
<i>Berberis grevilleana</i>	Berberidaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Coldenia nutallii</i>	Boraginaceae	Hierba anual	Terófito	Endémica
<i>Plagiobothrys</i> sp.	Boraginaceae	Hierba anual	Terófito	
<i>Maihuenia patagonica</i>	Cactaceae	Suculenta	Caméfito	Endémica
<i>Maihueniopsis darwinii</i> var. <i>hickenii</i>	Cactaceae	Suculenta	Caméfito	Endémica
<i>Hoffmanseggia</i> sp.	Caesalpinaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Nativa
<i>Senna arnottiana</i>	Caesalpinaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Senna kurtzii</i>	Caesalpinaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Ephedra chilensis</i>	Ephedraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Ephedra ochreatea</i>	Ephedraceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Colliguaja integerrima</i>	Euphorbiaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Euphorbia collina</i>	Euphorbiaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Nativa
<i>Stillingia patagonica</i>	Euphorbiaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Adesmia obovata</i>	Fabaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Adesmia pinifolia</i>	Fabaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa

Especie	Familia	Forma de crecimiento	Forma de vida de Raunkiaer	Origen geográfico
<i>Adesmia</i> sp.	Fabaceae	Hierba anual	Terófito	
<i>Lecanophora ameghinoi</i>	Malvaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Endémica
<i>Lecanophora heterophylla</i>	Malvaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Endémica
<i>Prosopis flexuosa</i> var. <i>depressa</i>	Mimosaceae	Árbol	Macrofanerófito	Nativa
<i>Aristida mendocina</i>	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Endémica
<i>Distichlis scoparia</i>	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Nativa
<i>Panicum urvilleanum</i>	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Nativa
<i>Poa durifolia</i>	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Endémica
<i>Stipa chrysophylla</i>	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Nativa
<i>Stipa</i> sp.	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	
<i>Stipa tenuissima</i>	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Endémica
<i>Stipa vaginata</i>	Poaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Nativa
<i>Lycium chilense</i> var. <i>confertifolium</i>	Solanaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Acantholippia seriphoides</i>	Verbenaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Glandularia aurantiaca</i>	Verbenaceae	Hierba perenne	Hemicriptófito	Nativa
<i>Junellia aspera</i>	Verbenaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Junellia scoparia</i>	Verbenaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa
<i>Neosparton aphyllum</i>	Verbenaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Endémica
<i>Larrea nitida</i>	Zygophyllaceae	Arbusto	Nanofanerófito	Nativa

En relación con la riqueza obtenida en las estaciones, ésta varió entre 8 y 28 especies, en tanto que la calculada, lo hizo entre 8 y 37. La mayor diferencia entre la riqueza esperada y la obtenida se registró en la estación 1, seguida por las estaciones 4 y 2; para el sitio 3 no se registraron diferencias (Tabla 2). A continuación se presentan la composición de especies por estación y la cobertura por especie. En la estación 1 (Tabla 3, Figura 2) las especies más abundantes fueron *Schinus johnstonii*, *Grindelia chiloensis* y *Junellia aspera*. Los resultados de la estación 2 se muestran en la Tabla 4, las especies dominantes fueron *Grindelia chiloensis*, *Stipa chrysophylla*, *Stillingia patagonica* (Figura 3) y *Schinus johnstonii*. Los resultados de la estación 3 se muestran en la Tabla 5, las especies más abundantes son *Neospartum aphyllum* (Figura 4), *Grindelia chiloensis* (Figura 5) y *Panicum urvilleanum*. Los resultados de la estación 4, finalmente (Tabla 6), indican que las especies más abundantes fueron, a su vez, *Adesmia obovata* (Figuras 6-7), *Colliguaja integerrima* (Figura 8) y *Stipa vaginata*. A continuación se presentan la composición de especies por estación y la cobertura por especie.

**Tabla 2. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina. Riqueza de flora obtenida y esperada, por estación de muestreo.**

Nº Estación/altitud	Riqueza obtenida (Nº de especies)	Riqueza calculada (Índice Chao 2) (Nº de especies)
1. 1600	23	37
2. 1750	28	33
3. 1500	8	8
4. 1600	15	21

**Tabla 3. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina. Composición y cobertura de las especies en la estación 1, situada en el cruce de la ruta nacional 40 con el camino a la laguna Llanquanelo (Ruta Provincial 186).**

Estación 1	Promedio de cobertura (%)
<i>Schinus johnstonii</i>	19.17
<i>Grindelia chilensis</i>	15.70
<i>Junellia aspera</i>	10.85
<i>Larrea nitida</i>	4.50
<i>Prosopis flexuosa</i> var. <i>depressa</i>	3.78
<i>Senecio subulatus</i>	2.00
<i>Brachyclados lycioides</i>	1.83
<i>Panicum urvilleanum</i>	1.52
<i>Thelesperma megapotamicum</i>	1.35
<i>Stipa vaginata</i>	1.35
<i>Senecio filaginoides</i>	1.20
<i>Aristida mendocina</i>	0.85
<i>Hoffmanseggia</i> sp.	0.85
<i>Stipa chrysophylla</i>	0.70
<i>Lactuca serriola</i>	0.53
<i>Stipa tenuissima</i>	0.20
<i>Lecanophora heterophylla</i>	0.05
<i>Ephedra ochreatea</i>	0.03
<i>Euphorbia collina</i>	0.03
<i>Centaurea solstitialis</i>	0.02
<i>Sonchus asper</i>	0.02
<i>Acantholippia seriphioides</i>	0.02
<i>Baccharis darwinii</i>	0.02
<i>Lycium chilense</i> var. <i>confertifolium</i>	0.02
<i>Maihueniopsis darwinii</i> var. <i>hickenii</i>	0.02

**Figura 2. Flora del SW del Departamento Malargüe, Argentina.**

**Vista de la estación 1. *Larrea nitida* (Zygophyllaceae) en el primer plano.**



**Tabla 4. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina. Composición y cobertura de las especies en la estación N° 2, situada en las cercanías de la localidad de Bardas Blancas.**

<b>Estación 2</b>	<b>Promedio de cobertura (%)</b>
<i>Grindelia chilensis</i>	20.83
<i>Stipa chrysophylla</i>	12.00
<i>Stillingia patagonica</i>	7.17
<i>Schinus johnstonii</i>	7.10
<i>Berberis grevilleana</i>	4.08
<i>Stipa</i> sp.	2.92
<i>Larrea nitida</i>	2.92
<i>Adesmia pinifolia</i>	2.68
<i>Senna kurtzii</i>	1.70
<i>Senna arnottiana</i>	1.02
<i>Maihuenia patagonica</i>	0.88
<i>Stipa vaginata</i>	0.85
<i>Schinus o'donellii</i>	0.83
<i>Acantholippia seriphioides</i>	0.17
<i>Senecio subumbellatus</i>	0.03
<i>Poa durifolia</i>	0.03
<i>Junellia aspera</i>	0.03
<i>Senecio filaginoides</i>	0.03
<i>Lycium chilense</i> var. <i>confertifolium</i>	0.03
<i>Mulinum spinosum</i>	0.03
<i>Senecio subulatus</i>	0.03
<i>Tagetes mendocina</i>	0.03

<b>Estación 2</b>	<b>Promedio de cobertura (%)</b>
<i>Panicum urvilleanum</i>	0.02
<i>Adesmia</i> sp.	0.02
<i>Lecanophora ameghinoi</i>	0.02
<i>Glandularia aurantiaca</i>	0.02
<i>Rhodophiala mendocina</i>	0.02
<i>Ephedra ochreatea</i>	0.02

**Figura 3. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.**

**Vista de la estación 2 con *Stillingia patagonica* (Euphorbiaceae), arbusto áfilo, al centro, mostrando la erosión eólica que dejó la base del tronco al descubierto.**



**Tabla 5. Flora del SW del Departamento Malargüe, Argentina. Composición y cobertura de las especies en la estación 3, situada en los alrededores de Agua Botada.**

<b>Estación 3</b>	<b>Promedio de cobertura (%)</b>
<i>Neosparton aphyllum</i>	27.50
<i>Grindelia chiloensis</i>	13.33
<i>Panicum urvilleanum</i>	12.28
<i>Schinus johnstonii</i>	3.08
<i>Stipa vaginata</i>	0.90
<i>Stipa chrysophylla</i>	0.23
<i>Lycium chilense</i> var. <i>confertifolium</i>	0.03
<i>Junellia aspera</i>	0.02

**Figura 4. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.**

**Vista de la estación 3, un sector dominado por *Neosparton aphyllum* (Verbenaceae), un endemismo de la provincia fitogeográfica del Monte.**



**Figura 5. Flora del SW del Departamento Malargüe, Argentina.**

**Vista de la estación 3, un sector dominado por *Grindelia chiloensis* (Asteraceae)**





**Tabla 6. Flora del SW del Departamento Malargüe, Argentina.**

**Composición y cobertura de las especies en la estación 4 (entre Poti Malal y Las Loicas).**

<b>Especies</b>	<b>Promedio de cobertura (%)</b>
<i>Adesmia obovata</i>	18.08
<i>Colliguaja integerrima</i>	9.17
<i>Stipa vaginata</i>	4.58
<i>Senecio filaginoides</i>	4.08
<i>Panicum urvilleanum</i>	2.92
<i>Junellia scoparia</i>	2.92
<i>Schinus o'donellii</i>	1.17
<i>Stipa chrysophylla</i>	1.02
<i>Senecio subumbellatus</i>	1.02
<i>Coldenia nutallii</i>	0.55
<i>Plagiobothrys</i> sp.	0.05
<i>Lecanophora ameghinoi</i>	0.02
<i>Distichlis scoparia</i>	0.02
<i>Senecio peteroanus</i>	0.02
<i>Ephedra chilensis</i>	0.02

**Figura 6. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.**

**Vista de la estación 4, el sector plano, aluvial, está dominado por *Adesmia obovata* (Fabaceae).**



**Figura 7. Flora del SW del departamento de Malargüe, Argentina.  
Detalle de un individuo de *Adesmia obovata* (Fabaceae),  
un elemento fitogeográfico andino-cuyano**



**Figura 8. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.  
Vista de la estación 4, el sector de las laderas está dominado por *Colliguaja integerrima*  
(Euphorbiaceae).**





### Origen geográfico

El análisis del origen geográfico de las especies dio como resultado que en las 4 estaciones analizadas las especies endémicas de Argentina alcanzaron un 43 %, las nativas a un 51 %, en tanto que, las alóctonas asilvestradas, a un 6 %.

El análisis de la cobertura relativa de nativas, endémicas y alóctonas asilvestradas para cada estación se muestra en la Tabla 7. Se observa que sólo en la estación 1 se registró presencia de plantas alóctonas asilvestradas, las que alcanzaron un 0,86 % de la cobertura de las especies. En las estaciones 1,2 y 3 dominan ampliamente las endémicas de Argentina, en tanto que en la estación 4, lo hacen las nativas, compartidas con Chile.

**Tabla 7. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.**

**Origen geográfico de las especies, por estación. El porcentaje es la suma de las coberturas absolutas de las especies asignadas a cada origen geográfico, por estación.**

Origen geográfico	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
Nativas	37,29	30	23,49	96,19
Endémicas	61,86	70	76,59	3,8
Nativas + endémicas	99,15	100	100	100
Alóctonas, asilvestradas	0,85	0	0	0

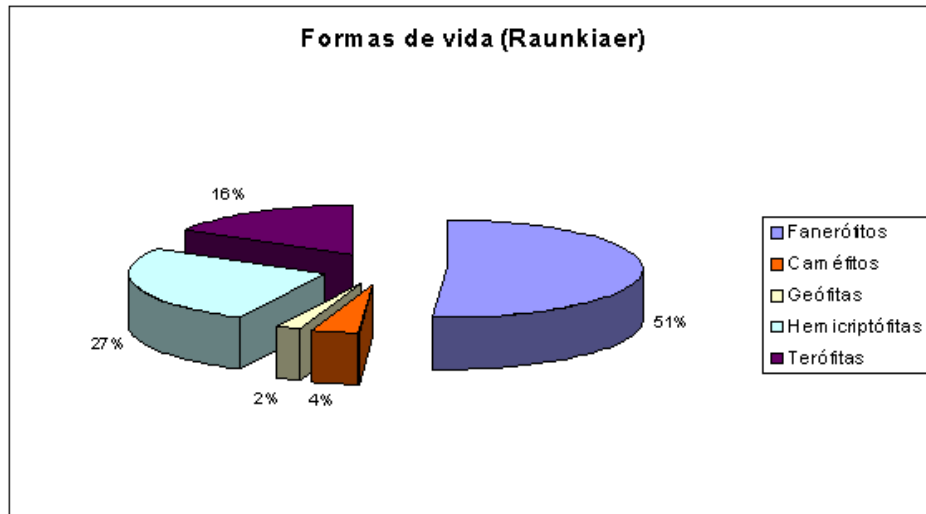
### Formas de vida

La Figura 9 muestra la frecuencia de especies para cada forma de vida en las 4 estaciones de muestreo. Se observa el predominio de fanerófitas con un 51 % de las especies; que van seguidas por las hemicriptófitas (27%), de las que un alto porcentaje de especies corresponde a Poaceae (Gramineae) y por último las hierbas anuales o terófitas. Todas las fanerófitas registradas corresponden a arbustos.

Para cada estación la abundancia entre las formas de vida se distribuyó como se muestra en la Tabla 8. Se observa que en todas las estaciones la forma de vida dominante correspondió a las fanerófitas (árboles o arbustos con yemas de renuevo a más de 25 cm de la superficie del suelo). La mayor cobertura para esta categoría se registró en la estación 1, en tanto que la menor fue en la estación 2. Las hemicriptófitas presentaron un patrón inverso mostrando la mayor cobertura en el sitio 2 y la menor en el 1. Las caméfitas presentaron la mayor cobertura en el sitio 2 donde *Grindelia chilensis*, su representante principal, alcanza un alto nivel de cobertura y desaparece

en la estación 4. Destaca en todas las estaciones el alto porcentaje de cobertura de plantas leñosas en contraste con el de herbáceas.

**Figura 9. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.**  
**Distribución porcentual de especies de plantas por forma de vida de Raunkiaer.**



**Tabla 8. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.**  
**Distribución porcentual de las coberturas absoluta (c. abs) y relativa (c. rel) en las diferentes formas de vida (Raunkiaer) de las especies, por estación.**

Forma de Vida	Estación 1		Estación 2		Estación 3		Estación 4	
	C. abs (%)	C. rel (%)	C. abs (%)	C. rel (%)	C. abs (%)	C. rel (%)	C. abs (%)	C. rel (%)
Caméfitas	15.72	22.77	21.72	33.15	13.33	23.2	0	0.0
Fanerófitas	43.45	62.94	27.85	42.51	30.63	53.4	32.38	71.0
Geófitas	0.00	0.00	0.02	0.03	0	0.0	0	0.0
Hemicriptófitas	7.95	11.52	15.88	24.24	13.42	23.4	12.63	27.7
Terófitas	1.92	2.78	0.05	0.08	0	0.0	0.6	1.3
Cobertura total	69.03		65.52		57.39			

### Variación de la cobertura de la vegetación

La variación de la cobertura total de la vegetación por estación se muestra en la Tabla 9. La cobertura de la vegetación, promedio, en las estaciones varió entre 45,6 y 66,6 %. La cobertura más alta la presentó la estación 1 en tanto que la menor se dio en la estación 4.

**Tabla 9. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.  
Variación de la cobertura total de la vegetación por estación.**

Estación/altitud (m s.n.m.)	Cobertura total promedio (%) N=6	Desviación estándar (%)
1. 1600	66.6	21.33
2. 1750	65.5	26.55
3. 1500	57.4	23.76
4. 1600	45.6	15.21

### Diversidad

En la Tabla 10 se muestra la variación de los valores del índice de Shannon para cada estación. Según se observa los valores de las estaciones 1 y 2 fueron los mayores, disminuyendo en las estaciones 3 y 4, siendo la estación 3 la de menor índice.

**Tabla 10. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.  
Variación del índice de diversidad de Shannon en las estaciones de muestreo.**

Estación/altitud (m)	Diversidad-(Índice de Shannon)
1. 1600	2.10
2. 1750	2.12
3. 1500	1.27
4. 1600	1.80

### Similitud entre estaciones

Un análisis de similitud basado en el índice de Jaccard modificado por Ellenberg dio los resultados que se muestran en la Tabla 11. Se observa que sólo el par 1-2 presenta un índice mayor a 50 %; los pares restantes que involucran a los sitios 1, 2 y 3 presentan valores del alrededor del 40 %, mientras que la estación 4 presenta índices de similitud inferiores a 20 % con todas las estaciones.

**Tabla 11. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina.**  
**Índice de similitud de Ellenberg y Jaccard (%) para la flora de las estaciones muestreadas.**

<b>Estaciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>100</b>	61	46	7
<b>2</b>		<b>100</b>	40	7
<b>3</b>			<b>100</b>	11
<b>4</b>				<b>100</b>

## **DISCUSIÓN**

### **Riqueza**

La variación de la riqueza de la flora en las comunidades estudiadas varió entre 8 y 24 especies (Tabla 2). Los valores mayores se registraron en las estaciones 1 y 2 lo que da cuenta de una mayor heterogeneidad ambiental respecto de la estación 3 en particular. Un reflejo de ello son los valores de riqueza esperada, también mayores en 1 y 2, siendo la estación 3 la única en la cual el número de especies registradas coincidió con el de las esperadas. El sitio de la estación 3 corresponde a un sector arenoso del plano aluvial del río Grande, con un suelo de escaso desarrollo lo que pudo redundar en la menor riqueza registrada. La disminución de la riqueza en la estación 4, respecto de la 1 y la 2 resulta contradictoria con la ubicación más occidental de la misma, pues la estación 4, ubicada a mayor altitud supone un sitio con mayor pluviometría y donde se esperaría, por lo tanto, un mayor número de especies.

### **Origen geográfico**

La unicidad de la flora del Monte y la proximidad con el distrito geográfico de La Payenia, que presenta muchos taxones que evolucionaron en condiciones de aislamiento, contribuyen a explicar el alto porcentaje de especies endémicas de Argentina que se encontraron para toda el área: 41 %. Entre las especies endémicas características de La Payenia descuellan las interesantes *Senna kurtzii* (Figura 10) y *Stillingia patagonica* (Figura 3) (Prina & et al 2003). Resulta interesante la ausencia o baja presencia de especies introducidas en ambientes zonales, los que parecen resistir bien las invasiones desde las áreas ruderalizadas.

Si se analiza la variación de la cobertura relativa de las especies, de acuerdo con su origen geográfico, en las estaciones de muestreo (Tabla 7), se destaca la presencia del valor mayor de cobertura de endémicas en el sitio 3 (76,59 % de la cobertura de las especies), debido a la presencia de la endémica y dominante *Neosparton aphyllum* (Verbenaceae). Las endémicas de Argentina también son dominantes en los sitios 1 y 2. La estación 4 se destaca por presentar el porcentaje más bajo de cobertura de endémicas, apenas un 3,8 %.

Esta tendencia es similar a la postulada para Chile por Villagrán *et al.* (1983) y Muñoz-Schick *et al.* (2000) donde el porcentaje de riqueza de endémicas disminuye, en la cordillera de los Andes, con la altitud.

---

**Figura 10. Flora del SW del departamento Malargüe, Argentina. Vista de la estación 2. En primer plano varios individuos de *Senna kurtzii* (Caesalpinaceae), una especie endémica del distrito fitogeográfico de la Payenia.**



---

#### **Formas de vida**

En términos de riqueza de especies, la distribución de frecuencias en las formas de vida para los 4 sitios muestra una alta dominancia de fanerófitas (nanofanerófitas) con más de un 50 % de las especies registradas (Figura 9). En términos de abundancia, esta situación fue confirmada con los estudios de abundancia en cada una de las estaciones muestreada (Tabla 8).

Todas las fanerófitas registradas corresponden a arbustos. Es posible que las especies de *Schinus*, *S. johnstonii* y *S. o'donnelli* pudieran alcanzar un hábito arborescente en mejores

condiciones, es posible que la mayor parte de los individuos observados corresponda a renovales de cepa. Un gran número de los arbustos presenta evidentes adaptaciones para vivir en ambientes xerofíticos, destacando la presencia de arbustos áfilos como *Stillingia patagonica*, *Senna kurtzii*, *Neosparton* spp.; micrófilos, *Larrea nitida*, *Junellia* spp., *Lycium* spp., *Adesmia obovata*; o esclerofilos como *Grindelia chilensis* y *Colliguaja integerrima*. Esta fuerte presencia de especies leñosas en ambientes desérticos-fríos también ha sido documentada por Arroyo *et al.* (1988) y Teillier & Becerra (2003) para los Andes del norte de Chile.

Las hemicriptófitas representan la segunda forma de vida más importante en términos de riqueza en todas las estaciones (27 %). Se observó una importante presencia de gramíneas cespitosas como *Stipa* spp., *Aristida mendocina*, *Distichlis scoparia* y *Panicum urvilleanum*. Los valores de cobertura relativa de este tipo de plantas, en las diferentes estaciones, variaron entre 11,52 y 27,7 %. Las coberturas registradas para esta forma de vida podrían haber sido más elevadas si el área de estudio no fuera sujeto de un intenso sobrepastoreo que las afecta de manera preferencial.

Las caméfitas, en términos de riqueza alcanzan sólo a un 4 % de todas las especies registradas. Sin embargo, en términos de abundancia por estación, pueden alcanzar hasta cerca de un 22 %, dependiendo casi exclusivamente de la cobertura de *Grindelia chilensis*.

Tratándose de ambientes áridos, se esperaba una cobertura mayor de terófitas, forma de vida importante en este tipo de ambientes (Raunkiaer, 1934; Braun-Blanquet, 1979). Los valores que se registraron tanto en riqueza como en abundancia (16% y 2%, respectivamente) dan cuenta, sin embargo, de su baja importancia. Se ha demostrado que en zonas andinas debido a las condiciones de bajas temperaturas las hierbas anuales están en desventaja frente a las perennes (Arroyo, 1988), lo que en parte puede explicar la baja presencia en los sitios; sin embargo, también podrían estar influyendo tanto la época del muestreo, al final del verano, como la presencia de un período coyuntural de sequía en el área.

### **Variación de la cobertura total de la vegetación**

La cobertura de la vegetación varió entre 66% en la estación 1 y 45% en la 4 (Tabla 9). Esta variación no corresponde con la de la altitud. En relación con el gradiente poniente-oriente de precipitaciones se presenta una inesperada variación de signo negativo. La explicación posible podría estar relacionada con las temperaturas promedio o las mínimas en primavera, pero no se dispone de información local.

### **Variación en el índice de diversidad de Shannon**

El índice de diversidad de Shannon varió entre 2,1 y 1,27, lo que representa una variación de casi un 56%. El sitio con mayor diversidad correspondió a la estación 1, en tanto que la de menor fue la estación 3 que presentó, a su vez, la menor riqueza.

## Similitud

El análisis de similitud entre estaciones (Tabla 11) mostró que las estaciones 1, 2 y 3 están más estrechamente relacionadas entre ellas que con la 4. Las tres primeras presentan elementos de la flora del Monte con influencia de elementos de La Payenia como *Senna kurtzi* y *Stillingia patagonica* (Prina *et al.* 2003). La presencia de las especies psamófilas, *Neosparton aphyllum*, *Ephedra ochreatea* y *Grindelia chiloensis* denotan condiciones de suelo o de historia particulares. Una situación similar se da en las comunidades de *Schinus johnstoni* y *S. o'donnelli*, las que además han sido sindicadas como posibles relictos de bosques antiguos (Roig, 1998). La estación 4 dada la presencia de *Adesmia obovata*, *Junellia scoparia* y *Colliguaja integerrima* se relaciona con la flora andina, específicamente con la del Distrito Altoandino Cuyano que posiblemente tiene un mayor desarrollo en la medida que se asciende en altitud.

Como conclusión final se establece que resulta altamente particular que estaciones situadas en un transecto con un gradiente de apenas 150 m de altitud, puedan presentar tan importantes diferencias en su composición y estructura. La estación situada a 1600 m, entre las localidades de Poti Malal y las Loicas, presenta un claro carácter andino en su flora en contraste con el resto de las estaciones que conservan las características de la provincia fitogeográfica del Monte con una importante presencia de elementos endémicos de la Argentina, propios de esta región.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se llevó a cabo con el apoyo de los fondos de investigación de la Universidad Central de Chile y de la Fundación Myndel. Se agradece la ayuda en terreno de Alejandro Ehrenfeld, Doru Rusti, Sergio Tiranti y Jorge Mella.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ed. Madrid, España. 820 pp.
- CHODAT, R. & E. WILCZEK. 1902. Contributions á la flore de la République Argentine. Énumération critique des plantes récoltées par M. E. Wilczek à Saint Raphaël et dans la Vallée de L'Atuel. Bull. Herb. Boissier 2 (2): 281-544.
- ELLENBERG, H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FONT QUER, P. 1982. Diccionario de Botánica. 8ª Reimpresión. Editorial Labor. Barcelona, España. 1244 pp.

- HALFFTER G. & E. EZCURRA. 1992. ¿Qué es la biodiversidad? en G. Halffter (compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana, Instituto de Ecología A.C., México.
- HAUMAN, L. 1918. Les végétation des hautes cordillères de Mendoza. Anales Soc. Ci. Argent. 86: 121-188 y 225-348.
- KALIN-ARROYO, M.T., F. SQUEO, J. 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.
- KURTZ, F. 1893. Dos viajes botánicos al río Salado Superior (cordillera de Mendoza) ejecutados en los años 1891-92 y 1892-93. Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 13: 171-212.
- MARTICORENA, C. & M. QUEZADA. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42 (1-2): 1-157.
- MUÑOZ-SCHICK, M., A. MOREIRA-MUÑOZ, C. VILLAGRÁN & F. LUEBERT. 2000. Caracterización florística y pisos de vegetación en los Andes de Santiago, Chile Central. Boletín Museo Nacional de Historia Natural 49: 9-50.
- PHILIPPI, R. A. 1862. *Sertum mendocinum*. Anales Univ. Chile, 21: 389-407.
- PHILIPPI, R. A. 1870. *Sertum mendocinum alterum*. Anales Univ. de Chile, 43: 159-212.
- PRINA, A. O. & G. L. ALFONSO. 2002. La importancia actual de las prospecciones florísticas en biología de la conservación. Una experiencia en el árido del centro-oeste de Argentina. Ecosistemas. Año XI. N° 3. (URL: [www.aeet.org/ecosistemas/investigación4.htm](http://www.aeet.org/ecosistemas/investigación4.htm))
- PRINA, A.O., G.L. ALFONSO & W.A. MUIÑO. 2003. Diversidad de la flora vascular del distrito fitogeográfico de La Payenia, Argentina. *Chloris chilensis*. Año 6. N°1. (URL: <http://www.chlorischile.cl/payenia/payenia.htm> )
- RAUNKIAER, C. 1934. The life form of plants. Oxford University Press. Oxford.
- ROIG, F. A., G. DEMARCO, C. WUILLOUD. 1980. "El límite entre las provincias fitogeográficas del Monte y de la Patagonia en las llanuras altas de San Carlos, Mendoza". Bol. Soc. Argent. Bot. 19 (1-2): 331-338.
- ROIG, F.A. 1998. La vegetación de la Patagonia. En: M.N. Correa, Flora Patagonica. INTA Colección Científica. Tomo VIII. Vol. 1. Con mapa escala 5.000.000. 166 pp.
- ROIG, F.A. 2001. Flora medicinal mendocina. Serie: Manuales N°33. EDIUNC. Mendoza. 305 pp.
- RUIZ LEAL, A. 1972. Flora popular mendocina. Deserta 3:1-296
- SHANNON, C.E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal 27: 379-423, 623-656.
- TEILLIER, S. & P. BECERRA. 2003. Flora y vegetación del salar de Ascotán, Andes del norte de Chile. Gayana Botánica 60 (2): 114-122.



- VAN DER MAAREL, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39-2: 97-114.
- VILLAGRÁN C., M.T. KALIN-ARROYO & C. MARTICORENA. 1983. Efectos de la desertización en la distribución de la flora andina de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 56 (2) 137-157.
- WHITTAKER, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21:213-251.
- ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE. 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina I, Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae, (Monocotyledoneae). *Monogr. in Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 60:1-323.
- ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II, Dicotyledoneae. *Monogr. in Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74:1-1269.
- ZULOAGA, F.O., O. MORRONE & D. RODRIGUEZ. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* 27(1): 17-167.
- ZULOAGA, F.O., E.G. NICORA, Z.E. RÚGOLO DE AGRASAR, O. MORRONE, J.F. PENSIERO & A.M. CIALDELLA. 1994. Catálogo de la familia Poaceae en la República Argentina. *Monogr. in Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 47:1-178.

**Sitios en WEB :**

Base de datos "W3 Tropicos" del Missouri Botanical Garden.

URL: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>

Sitio Web IPNI (The International Plant Name Index), del Jardín Botánico de Kew:

URL: <http://www.ipni.org/index.html>

---

**Citar este artículo como:**

Teillier, S., A. Prina, G. Alfonso & F. Luebert. 2004. Aporte al conocimiento de la flora de los Andes del suroeste del departamento Malargüe, Argentina. *Chloris Chilensis*, Año 7. N° 1.

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

---

**Chloris Chilensis**  
Revista chilena de flora y vegetación

---

**EFFECTO DEL VECINDARIO FLORAL SOBRE LA TASA DE VISITAS POR  
INSECTOS A *LOASA TRILOBA* DOMB. EX A.L. JUSS. Y *LOASA TRICOLOR*  
KER-GAWL EN LA RESERVA NACIONAL DE RÍO CLARILLO,  
REGIÓN METROPOLITANA, CHILE**

EFFECT OF THE FLORAL NEIGHBORHOOD ON THE INSECT VISIT RATE OF *LOASA  
TRILOBA* DOMB. EX A.L. JUSS. AND *LOASA TRICOLOR* KER-GAWL AT THE RIO  
CLARILLO NATIONAL RESERVE, REGIÓN METROPOLITANA, CHILE

Alejandra J. Troncoso\* & Renzo R. Vargas\*

\*Laboratorio de Química Ecológica, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Casilla 653.

E-Mail: alejandra\_troncoso@gmx.net

E-Mail: renzo\_vr@gmx.net

**RESUMEN**

Se evaluó la variación de la tasa de visitas por insectos a flores de *Loasa triloba* y *Loasa tricolor* en función del tamaño del parche y el vecindario floral. *Loasa tricolor* recibió una mayor tasa de visitas en comparación a *Loasa triloba*. No existió una relación de la variación en la tasa de visitas con el tamaño de los parches florales ni con la abundancia relativa de las especies. La vecindad hetero-específica influyó negativamente sobre la tasa promedio de visitas para ambas especies, siendo más ventajoso, en cuanto a visitas florales, que crezcan en vecindarios de con-específicos.

**Palabras clave:** polinización entomofila, insectos, Loasaceae, Chile central

**ABSTRACT**

Variation on visitation rates by insects was evaluated in flowers of *L. triloba* and *L. tricolor* in relation to patch size and floral neighborhood. *L. tricolor* received a higher visitation rate than *L. triloba*. Variation in visitation rates was not related with size of floral patches or with relative abundance of species. Hetero-specific neighborhood influenced negatively on the

*average visitation rates for both species, resulting more advantageous for each species, in terms of visitation rates, to occur in conspecific neighborhoods.*

**Keywords:** *Insect pollinization, Loasaceae, Chile central*

---

## INTRODUCCIÓN

El grado de aislamiento de los individuos en una población puede afectar la adecuación biológica de las plantas al influir sobre la tasa de visitas de polinizadores a una flor debido a que las flores de plantas vecinas (vecindario floral) pueden afectar el trayecto de un polinizador (Feinsinger et al., 1986). Comparada con una flor aislada, una vecindad de plantas de la misma especie podría aumentar la tasa de visitas por flor por estar inmersa en un parche floral más llamativo, pero también disminuirla debido a un efecto de dilución. En cambio, en vecindarios florales con distintas especies se espera que el factor de competencia inter-específica por polinizadores disminuya las tasas de visita por flor (Feinsinger *et al.*, 1986). Por tanto, si consideramos dos especies con formas florales similares pero de color y tamaño distintos, tal es el caso de *Loasa tricolor* y *Loasa triloba*, se espera que la tasa de visitas por flor en vecindarios con- y heteroespecíficos sea diferente. En la Reserva Nacional Río Clarillo, situada en las cercanías de Santiago de Chile, habitan *Loasa triloba* Domb. ex A.J. Juss. y *Loasa tricolor* Ker-Gawl comúnmente denominadas ortigas caballunas (Figuras 1 y 2) (Niemeyer *et al.*, 2002), y crecen formando parches puros y mixtos. En este contexto de vecindarios florales nos preguntamos: ¿Cómo varían las tasas de visita por flor de *Loasa triloba* y *Loasa tricolor* cuando se encuentran en vecindarios con-y heteroespecíficos?

---

**Figura 1. Efecto del vecindario floral sobre la tasa de visitas por insectos. Flor de *Loasa tricolor* Ker-Gawl. (Loasaceae). Foto: R.R. Vargas**



**Figura 2. Efecto del vecindario floral sobre la tasa de visitas por insectos. Flor de *Loasa triloba* Domb. ex A.J. Juss. (Loasaceae). Foto: R.R. Vargas.**



## MÉTODOS

El estudio se realizó en la reserva nacional Río Clarillo ubicada en la Región Metropolitana, a 45 km al SE de Santiago durante octubre de 2002 (para detalles del lugar, véase Niemeyer *et al.*, 2002). La tasa de visitas fue estimada como el número de visitas por insectos a una flor observada durante 10 minutos en parches mono-específicos y a dos flores simultáneamente, una flor de cada especie, en parches hetero-específicos, las evaluaciones se realizaron solamente en días soleados entre las 9.00-11.00 y las 16.00-18.00 horas. Se evaluaron 35 y 41 parches mono-específicos de *L. triloba* y *L. tricolor* respectivamente, y 33 parches hetero-específicos donde las abundancias relativas de cada especie fueron variables (Tabla 1). Dado que el tamaño del parche se correlacionó positivamente con el número de flores, se consideró el tamaño del parche como un indicador de la oferta de flores en el parche (*L. triloba*:  $R^2=0,62$ ;  $P<0,001$ ;  $n=35$ ; *L. tricolor*:  $R^2=0,62$ ;  $P<0,001$ ;  $n=41$ ).

**Tabla 1. Efecto del vecindario floral sobre la tasa de visitas por insectos. Promedio (media y DE) y rango de áreas de parches mono y heteroespecíficos, abundancias relativas dentro de parches heteroespecíficos y tasa de visitas por insectos a las flores de *Loasa triloba* y *Loasa tricolor*.**

	N	Promedio	Mínima	Máxima
<b>I. Tamaño parche floral (m<sup>2</sup>)</b>				
A. Parches monoespecíficos				
<i>Loasa triloba</i>	35	3,81 ± 5,52	0,06	24,02
<i>Loasa tricolor</i>	41	11,83 ± 18,10	0,16	94,17
B. Parches heteroespecíficos	33	2,9 ± 2,61	0,12	10,18
<b>II Abundancia relativa en parches heteroespecíficos</b>				
<i>L. triloba</i>	33	68,69 ± 18,93	31,58	98,37
<i>L. tricolor</i>	33	31,31 ± 18,93	1,37	68,42
<b>III. Tasa de visitas (Nº visitas/flor/10 min)</b>				
A. Parches monoespecíficos				
<i>L. triloba</i>	35	1,40 ± 1,52	0	5
<i>L. tricolor</i>	41	3,29 ± 1,95	0	8

	N	Promedio	Mínima	Máxima
B. Parches heteroespecíficos				
<i>L. triloba</i>	33	0,74 ± 0,93	0	3
<i>L. tricolor</i>	33	1,97 ± 1,82	0	6

## RESULTADOS

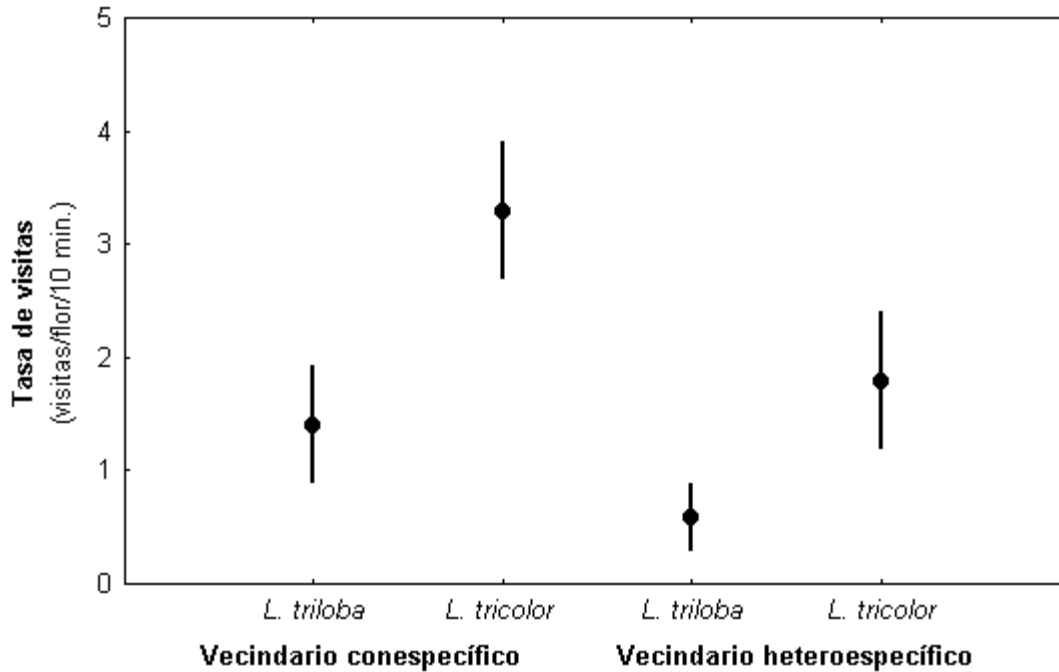
Las flores de *Loasa* fueron visitadas por seis especies de insectos; un 90,3% (n=252) de las visitas correspondieron a la abeja *Caupolicana hirsuta* (Spinola 1851, Colletidae); el 9,7% restante, a *Colletes cyanescens* (Haliday 1836, Colletidae), *Alloscirtetica gayi* (Haliday 1836, Apidae), a una especie no determinada de la familia Ichneumonidae y a dos especies, no determinadas, de la familia Syrphidae.

En los vecindarios conspecíficos la tasa de visita por insectos a las flores de *L. tricolor* fue 2,35 veces mayor que a las de *L. triloba* (prueba de t para datos independientes: media ± DE; *L. triloba*=1,40 ± 1,52; n=35 y *L. tricolor*=3,29 ± 1,95; n=41; t=-4,66; P<0,001) y 2,66 veces mayor en vecindarios heteroespecíficos (prueba de t para datos pareados: media ± DE, *L. triloba*=0,74 ± 0,93; n=33 y *L. tricolor*=1,97 ± 1,82; n=33; t=-4,36; P<0,001). Las tasas de visitas en vecindarios conspecíficos no se relacionaron con el tamaño del parche floral (*L. triloba*: R<sup>2</sup>=0,003; P>0,05; n=35 y *L. tricolor*: R<sup>2</sup>=0,002; P>0,05; n=41); tampoco se registró una relación entre la variación de las tasas de visita con las abundancias relativas de cada especie en los vecindarios heteroespecíficos (*L. triloba*: R<sup>2</sup>=0,021; P>0,05; n=33 y *L. tricolor*: R<sup>2</sup>=0,005; P>0,05; n=33). Las tasas de visitas en vecindarios heteroespecíficos se redujeron en un 55% en comparación con las de los vecindarios de conspecíficos (ANOVA de dos vías, Tablas 1 y 2, Figura 3).

**Tabla 2. Efecto del vecindario floral sobre la tasa de visitas por insectos. Efecto de la especie y vecindario sobre la variación en la tasa de visitas por insectos a *Loasa triloba* y *Loasa tricolor*. ANDEVA de dos vías.**

Efecto	G.L.	CM	F	P
Especie	1	81,60	32,17	<0,001
Vecindario	1	45,31	17,86	<0,001
Especie * Vecindario	1	4,84	1,91	0,17

**Figura 3. Efecto del vecindario floral sobre la tasa de visitas por insectos. Tasa de visitas por insectos a *L. triloba* y *L. tricolor* en diferentes vecindarios florales. Medias y desviaciones estándar.**



## DISCUSIÓN

*Loasa tricolor* recibió una mayor cantidad de insectos visitantes en comparación con *L. triloba*, tanto en los vecindarios conspecíficos como en los heteroespecíficos. *Caupolicana hirsuta* fue el insecto con más visitas para ambas especies. Las diferencias entre las especies sugieren que *L. tricolor*, puede haber desarrollado mecanismos o estructuras que le aseguran un mayor éxito en la atracción de insectos visitantes en comparación con *L. triloba*. Estos mecanismos podrían relacionarse con la arquitectura floral o con la química de la planta. En el primer caso pueden influir el tamaño, la morfología floral y los atributos de color, en tanto que en el segundo, la producción de néctar, la de polen y la de productos con rol de semio-químicos (Kearns & Inouye 1993); para confirmar esto, se necesitarán estudios más específicos que evalúen las diferencias en estrategias de atracción.

La ausencia de efectos del tamaño del parche y de la abundancia relativa de *L. triloba* y *L. tricolor*, en vecindarios con- y hetero-específicos, sobre la tasa de visitas, sugieren que la abundancia de flores no es determinante para la visita de un polinizador. Según diversos autores la relación entre la densidad y la frecuencia de visitas puede ser muy variable (Feinsinger et al. 1986; Kearns & Inouye 1993; Wiener 1988). Una similar ausencia de relación entre las tasas de

visita por flor y la densidad de plantas en los parches fue descrita para *Alstroemeria ligtu* en la Reserva Nacional de Río Clarillo (Donoso & Núñez-Avila 2000).

El efecto negativo de la proximidad de vecinos sobre la tasa de visitas se considera como un fenómeno de competencia o interferencia (Feinsinger et al. 1986; Kearns & Inouye 1993; Weiner 1988). En este contexto, si bien *L. tricolor* presenta una ventaja sobre *L. triloba* en la atracción de insectos visitantes, crecer juntas en un mismo parche floral disminuye la probabilidad de visita por insectos en ambas especies (efecto de interferencia), por cuanto se esperaría que sea más ventajoso, en términos de visitas florales, crecer formando parches mono-específicos.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimientos a la Iniciativa Científica Milenio, la Red Latinoamericana para la Investigación de Productos Naturales Bioactivos (LANBIO) y la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Los autores agradecen a H.A. Niemeyer, J.A. Simonetti, R.O. Bustamante, S. Teillier y E. Fuentes-Contreras por sus revisiones y contribuciones. A L. Flores por su colaboración en la identificación de insectos.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- DONOSO, E. & M. NÚÑEZ-AVILA. 2001. Tasa de visita de insectos polinizadores de *Alstroemeria ligtu* (Alstroemeriaceae) según su ubicación con respecto a parches de litre (*Lithrea caustica*) (Anacardiaceae). En: H. Niemeyer, R.O. Bustamante, J.A. Simonetti, S. Teillier, E. Fuentes-Contreras & J.E. Mella (eds.). 2002. Historia Natural de la Reserva Nacional Río Clarillo: Un espacio para aprender ecología: 108-111.
- FEINSINGER, P., K.G. MURRAY, S. KINSMAN & W. BUSBY. 1986. Floral neighborhood and pollination success in four hummingbird-pollinated cloud forest plant species. *Ecology*, 67(2): 449-464.
- KEARNS, C.A. & D.W. INOUE. 1993. Techniques for pollination biologists. University Press of Colorado. 583 pp.
- NIEMEYER, H.M., R.O. BUSTAMANTE, J.A. SIMONETTI, S. TEILLIER, E. FUENTES-CONTRERAS & J. MELLA. 2002. Historia Natural de la Reserva Nacional Río Clarillo: Un espacio para aprender ecología. Impresos Socías, Santiago, Chile.
- WIENER, J. 1988. The Influence of Competition in Plant Reproduction. En: Lovett, J.D. & L. Lovett. (Eds.) *Plant Reproductive Ecology: Patterns and Strategies*. 228-245 pp.
-



**Citar este artículo como:**

Troncoso, A.J. & R.R. Vargas. 2004. Efecto del vecindario floral sobre la tasa de visitas por insectos a *Loasa triloba* Domb. ex A.J. Juss. y *Loasa tricolor* Ker-Gawl en la Reserva Nacional de Río Clarillo, Región Metropolitana, Chile. Chloris Chilensis Año 7. Nº 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

---

**Chloris Chilensis**  
Revista chilena de flora y vegetación

---

**NOTA BREVE**

**DECLARACIÓN PÚBLICA DE LA SOCIEDAD DE BOTÁNICA DE CHILE**

Durante estas últimas semanas hemos observado con mucha preocupación la situación que se ha generado en torno a la denuncia judicial de corta ilegal de alerce (*Fitzroya cupressioides*, Cupressaceae) en Chile, la X Región. La explotación y comercialización del alerce está; prohibida por el Decreto Supremo N° 490 de 1976 en que se le declaró Monumento Natural, y por la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna, CITES. Sin embargo, su explotación se ha seguido desarrollando al amparo de graves debilidades en la legislación vigente. Esta permite la corta y comercialización de madera de alerce muerto, sin hacer ninguna observación respecto a las causas de dicha muerte. Por esta lamentable debilidad en los últimos años miles de hectáreas de alerces se han quemado o envenenado intencionalmente para luego ser explotados. Claramente, la ambigüedad e imprecisión de la legislación permite que estos deleznable hechos sigan ocurriendo. En diciembre recién pasado (2003) el Ministerio de Agricultura promulgó el Decreto Exento 525, el que autoriza la corta o eliminación de especies declaradas Monumento Natural y clasificadas en la categoría de vulnerables a la extinción en el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile, "cuando se considere necesario para la ejecución de proyectos o actividades de interés nacional o regional". Desgraciadamente, nuevas debilidades en la legislación dejan en absoluto desamparo a especies de mucho valor biológico y cultural como son, entre otras, el alerce, la araucaria (*Araucaria araucana*, Araucariaceae) y el belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*, Lauraceae).

¿Quién y con base en qué criterios se va a definir lo "excepcional" de las circunstancias?, ¿Por qué se permite la tala excepcional sólo de las especies en la categoría de "vulnerable"? ¿Quién y cómo va a determinar que un proyecto tenga interés regional o nacional y no solamente local?

La Sociedad de Botánica de Chile tiene entre sus objetivos promover el conocimiento científico y la conservación de nuestro patrimonio vegetal, por esta razón frente a las graves falencias de nuestro marco legal vigente, solicitamos que se derogue el mencionado decreto 525, y que

nuestros monumentos naturales vegetales mantengan una prohibición absoluta de ser cortados y comercializados, sin ninguna excepción.

Dr. Lohengrin Cavieres G.  
Presidente de la Sociedad de Botánica de Chile

Mayo de 2004

## Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

---

### ¿CÓMO ENVIARNOS SU ARTICULO?

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 por e-mail a [steillier@gmail.com](mailto: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