

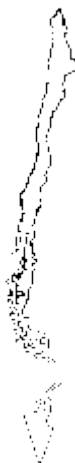


# Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

Año 9. N° 1

---



## CONTENIDOS

### Editorial

Flores, L.: Contribución al conocimiento de la flora del bosque de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp.et Endl.) Krasser), en la zona centro-sur de su distribución natural.

Lira F.: Estado de conservación de las subpoblaciones de *Eriocyce aspillagae* (Sohrensen) Kattermann en su localidad tipo: un enfoque exploratorio.

Medina, M.N.: *Arcotheca calendulae* (L.) Levyns: Asteraceae (Compositae); especie invasora de suelos arenosos en la Región de la Araucanía (IX), Chile.

Sekine, Y.: Patrones de lígula en Poaceae.

---

## Nota Breve

[San Martín, J. XVII Reunión Nacional de la Sociedad Botánica de Chile.](#)

---

¿Cómo enviarnos su artículo?

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

**Año 9. N° 1.**

**Fecha de Publicación: Julio-2006.**

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

# Chloris Chilensis

## Revista chilena de flora y de vegetación

Año 9. N° 1

---

### Editorial

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

Convocamos a participar en *Chloris chilensis* -Revista chilena de flora y vegetación- a todos los botánicos: a los botánicos-biólogos, a los botánicos-profesores, a los botánicos-agrónomos, a los botánicos-forestales, a los botánicos-paisajistas; en fin, a todos quienes tengan algo que publicar que supongan sea de interés para el resto de sus colegas. Convocamos, además, a nuestros amigos de países vecinos a publicar sus trabajos con nosotros en la idea de ir transformando a *Chloris Chilensis* en una *Chloris austro-americana*.

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

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

Empezamos nuestro 9° año, este de 2006, con nuestro "ejemplar" N° 1. Les presentamos artículos botánicos relacionados con la presencia de ornamentales que en Chile se han vuelto invasoras (*Arctotheca calendula*); un análisis de la población más importante del cactus *Eriosyce aspillaga*, que se encuentra en inminente peligro de extinción y que ya fuera objeto de un trabajo anterior; un artículo sobre la flora de los bosques de *Nothofagus pumilio* (lenga) en la X Región y, finalmente, una traducción de un artículo sobre la morfología de las lígulas de las gramíneas.

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

Reiteramos nuestros agradecimientos a los cerca de 2000 visitantes que día a día nos visitan. Los invitamos a participar en nuestro próximo número. Para ello sólo tienen que seguir las instrucciones que se encuentran en el link para los autores y comunicarse por esta vía con los editores: [steillier@chlorischile.cl](mailto:steillier@chlorischile.cl)  
¡Esperamos vuestra colaboración!

# Chloris Chilensis

## Revista chilena de flora y de vegetación

Año 9. N° 1

---

### CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA DEL BOSQUE DE LENGA (*NOTHOFAGUS PUMILIO* (POEPP. ET ENDL.) KRASSER) EN LA ZONA CENTRO- SUR DE SU DISTRIBUCIÓN NATURAL

**Lorena Flores-Toro**

Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso,  
Casilla 4059, Valparaíso, Chile.

E-mail: lorena.flores@chile.com

#### RESUMEN

Se estudió la composición florística de los bosques de *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (lenga) que prosperan en la cordillera de los Andes de la X Región (40° y 43 ° LS), en un gradiente altitudinal de los 920 hasta los 1480 m.

Se trabajó con 83 censos de vegetación levantados con la metodología fitosociológica de la Escuela de Zürich-Montpellier. La flora está compuesta de 97 especies de plantas vasculares. En el espectro biológico dominan las hierbas perennes y faltan por completo las anuales. Las especies más importantes de estos bosques son: *Nothofagus pumilio*, *Drimys andina*, *Valeriana lapathifolia*, *Maytenus disticha*, *Macrachaenium gracile*, *Viola reichei*, *Adenocaulon chilense*, *Escallonia alpina*, *Rubus geoides*, *Blechnum penna-marina* y *Berberis serrato-dentata*. Existen diferencias en las floras de estos bosques asociadas al nivel altitudinal y a las diferencias estructurales en referencia a la dominancia de arbustos o herbáceas hemicriptofíticas en el sotobosque, independiente de la composición florística y el nivel altitudinal.

**Palabras clave:** Bosque magallánico caducifolio, flora, espectro florístico, *Nothofagus pumilio*, lenga

## INTRODUCCIÓN

Los bosques puros de *N. pumilio* se extienden a lo largo de la cordillera de los Andes desde los 35°35' S hasta el extremo austral del continente, en los 56° LS (Ormazábal & Benoit, 1987). Su distribución latitudinal se extiende por más de dos mil kilómetros, abarcando desde un clima mediterráneo, pasando por uno templado lluvioso hasta un clima subantártico. A lo largo de todo este recorrido presenta una composición florística muy variada y numerosas asociaciones vegetales de contacto (Hildebrand-Vogel et al., 1990; 1991, Hildebrand-Vogel 2002).

De acuerdo con Donoso (1981) estos bosques pertenecen al tipo forestal "Lenga". Fuenzalida (1965) y Pisano (1954) los clasifican como bosque patagónico transandino y bosque magallánico caducifolio. Schmithüsen (1956) los clasifica como bosques deciduos subantárticos. De acuerdo a con la tipología fitosociológica, estos bosques conforman la clase *Nothofagetea pumilionis* Oberdorfer 1960 em. Freiburger 1985. Finalmente, Gajardo (1994) en su clasificación de la vegetación natural de Chile, ubica a estos bosques en la Región del Bosque Andino Patagónico, Sub-región de las Cordilleras Patagónicas; caracterizados por una estrata arbórea monoespecífica de lenga, un sotobosque ralo y una estrata herbácea muy pobre en especies.

En este artículo se entregan los resultados del estudio los bosques de *N. pumilio* que prosperan en la zona centro-sur de su distribución natural, con base en 83 censos fitosociológicos levantados en la cordillera de los Andes de la Décima Región, con objeto de profundizar en el conocimiento científico y valoración del patrimonio natural de nuestro país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

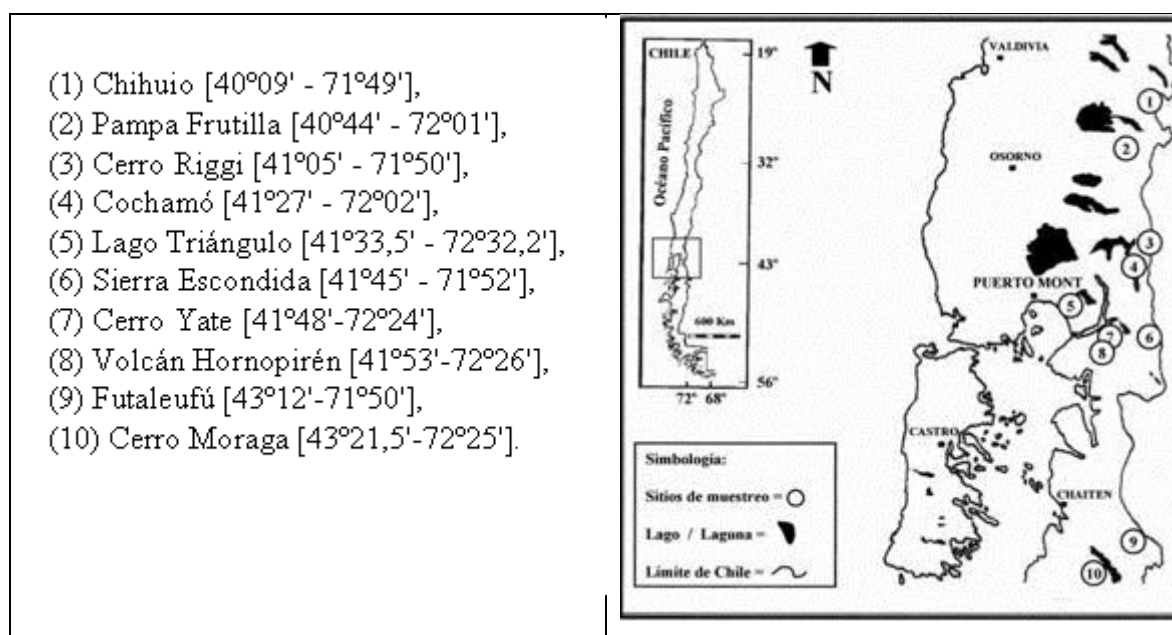
El área de estudio se ubica en la ladera occidental de la cordillera de Los Andes, entre las latitudes de 40° a 43° S, en la provincia de Valdivia, X Región de Chile. En ella se seleccionaron diez sitios de muestreo ubicados entre los 920 y 1480 m de altitud (Figura 1).

Geológicamente, la zona está constituida por rocas volcánicas de carácter andesítico-basáltico, originadas en el lapso de tiempo comprendido entre finales del Pleistoceno y el reciente, incluyendo en muchos casos eventos históricos (Subiabre & Rojas, 1994). Los suelos corresponden al tipo trumao de cordillera, originados por la depositación directa de arenas volcánicas recientes de naturaleza basáltico andesítico, mezcladas con cenizas y pómez, derivadas de la actividad volcánica cuaternaria (Besoain, 1985). La profundidad de estos suelos es variable, encontrándose suelos profundos, medianamente delgados y delgados, dependiendo de la topografía, cubierta vegetal e historial de eventos volcánicos recientes (Peralta, 1980; Schlatter, 1994).

Estos bosques se encuentran en la región bioclimática temperada de Chile y ocupan el piso

supratemplado descrito por Amigo & Ramírez (1998). De acuerdo con la clasificación climática de Köeppen, citada por Iren (1974), el régimen climático bajo el cual prosperan estos bosques corresponde al tipo G, clima de montaña, caracterizado por una alta precipitación media anual, que fluctúa entre 2500 y 4000 mm, a lo menos un tercio de las precipitaciones caen en forma de nieve, la que permanece desde mayo hasta mediados de enero por efecto de la altitud (Montaldo, 1966; Freiberg, 1985; Veblen et al., 1978). La temperatura media anual está comprendida entre los 6° y los 9° C. La oscilación media anual es de aproximadamente 10° C, teniendo en invierno una temperatura mínima muy cercana a los 0° C. La temperatura mínima promedio mensual, registrada en la estación meteorológica "Aguas Calientes", que caracteriza a este clima, es de 3,9 ° C y la máxima promedio mensual es de 14,2° C. El número de días con heladas, en promedio, fluctúa entre 50 y 150 al año, ocurriendo éstas incluso durante el verano (Subiabre & Rojas, 1994).

**Figura 1. Ubicación de los sitios de muestreo en la cordillera de los Andes de la X Región de Chile**



## Métodos

El catálogo florístico se confeccionó a partir de 83 censos de vegetación levantados en rodales puros de *Nothofagus pumilio*, siguiendo la metodología fitosociológica propuesta por Braun - Blanquet (1964), actualizada por Müeller-Dombois y Ellenberg (1974). Los censos fueron levantados a lo largo de todo el gradiente altitudinal en cada uno de los sitios de muestreo, en parcelas homogéneas de 100 m<sup>2</sup>, superior al área mínima de 16 m<sup>2</sup>, determinada según la metodología propuesta por Ellenberg (1956). La identificación de los taxones se realizó de

acuerdo con la literatura pertinente, entre otras, Correa, 1969 - 1984; Moore, 1983; Muñoz, 1966; Muñoz, 1980; Landrum, 1999; Marticorena & Rodríguez, 1995; 2001 y 2003;. Además se consultó los Herbarios de la Universidad Austral de Chile (VALD); Universidad de Concepción (CONC) y Universidad Católica de Valparaíso (UCVA).

La nomenclatura científica y el origen geográfico de las especies (nativo-introducido), se tomaron de los trabajos de Cronquist (1981), Marticorena & Quezada (1985), Marticorena & Rodríguez (1995, 2001, 2003), Marticorena (1990), Arroyo et al. (1990, 1996) y Villagrán et al. (1974, 1997). Las formas de vida se determinaron según la clave de Ellenberg & Mueller-Dombois (1967), basada en el sistema creado por Raunkiaer (1937). Las lianas, epífitos y parásitos fueron incluidos como fanerófitos. El valor de importancia se calculó para todas las especies (excepto epífitos y parásitos), a partir de la tabla fitosociológica, según la metodología propuesta por Wikum y Shanholtzer (1978).

El trabajo de terreno se realizó entre los meses de enero a marzo, pues en este período del año, los bosques de *N. pumilio* se encuentran en su máximo desarrollo florístico y vegetacional (Uriarte & Grosse, 1991).

## **RESULTADOS**

### **Riqueza y composición**

La flora de los bosques de *Nothofagus pumilio* de la X Región alcanza a unos 97 taxones, de los que se logró identificar 87 al nivel de especie, 7 al de género y 3 al de familia (Poaceae), debido fundamentalmente a la falta de elementos taxonómicamente relevantes en los ejemplares por la época de colecta, siendo imposible volver a los sitios en otro tiempo, debido a lo inaccesible de los lugares. Esta flora se distribuye en 4 clases, 40 familias y 65 géneros (Tabla 1). La clase mejor representada es Magnoliopsida (dicotiledóneas) que reúne un total de 59 especies, representando al 60,8% de la flora de estos bosques. Estas especies están agrupadas en 28 familias, de las cuales Asteraceae y Rosaceae presentan la mayor cantidad de especies, con doce y cinco respectivamente. Le siguen Ranunculaceae, Berberidaceae, Ericaceae y Nothofagaceae con cuatro cada una. Finalmente hay 18 familias con una sola especie. La clase Liliopsida, representa el 28,9 % de las especies, reunidas en siete familias, de las que las más importantes son Poaceae y Cyperaceae con catorce y seis cada una, respectivamente. Hay dos familias con una especie cada una: Bromeliaceae e Iridaceae. Por último, los Pteridófitos (Lycopsida y Filicopsida), representan solo el 10% de la flora de estos bosques.

Ver Anexos: 1.a (Pteridophyta); 1-b (Monocotiledóneas) y 1-c (Dicotiledóneas).



**Tabla 1. Distribución taxonómica de la flora de los bosques de *Nothofagus pumilio* (40° - 43° S) en la X Región de Chile.**

CLASE	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES (%)
Lycopsida	1	1	1 (1,0)
Filicopsida	4	6	9 (9,3)
Liliopsida	7	19	28 (28,9)
Magnoliopsida	28	39	59 (60,8)
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>65</b>	<b>97 (100,0)</b>

### Origen fitogeográfico y espectro biológico

De las especies identificadas, el 100% corresponde a nativas, lo que indica la nula o poca intervención antrópica de estos ecosistemas. No obstante, el espectro biológico, es poco diverso, con ausencia de terófitos y el predominio de hierbas perennes (Tabla 2).

Entre las especies herbáceas, las hemicriptófitas son las más abundantes, con un 50,52 %. Le sigue en abundancia la forma de vida fanerófito, sin embargo, del 34,02 % solo cuatro son árboles: *Nothofagus pumilio* (lenga, Foto 1), *N. antarctica* (ñirre, Foto 2), *N. dombeyi* (coigüe, Foto 3) y *N. betuloides* (coigüe de Magallanes). Los tres últimos, participan solo en forma ocasional en este bosque; el resto de los fanerófitos son fundamentalmente arbustos bajos (1,5 m de alto), que en raras ocasiones pueden llegar hasta los 3 metros de altura. Las lianas, epífitos y parásitos están muy poco representados en estos bosques. La presencia de caméfitos (12,37%) en el espectro biológico, indica rigurosidad climática, lo que puede asociarse a la permanencia de la cubierta de nieve en estos sectores. Por otra parte, el alto porcentaje de hemicriptófitos refleja una alta humedad, lo que al mismo tiempo determina la baja presencia de geófitos. La carencia de terófitos podría estar asociada a una corta temporada de crecimiento, sumado a las bajas temperaturas registradas en estos ecosistemas.

### Fotos 1-3: Especies más abundantes del bosque de lenga. De izquierda a derecha:

Foto 1. *Nothofagus pumilio* (lenga). Foto 2. *N. antarctica* (ñirre) y Foto 3. *N. dombeyi* (coigüe)



**Tabla 2. Espectro biológico de la flora de los bosques de *Nothofagus pumilio* (40° - 43° S) en la X Región de Chile.**

FORMAS DE VIDA	Nº ESPECIES	PORCENTAJE
FANERÓFITOS	33	34,02
CAMÉFITOS	12	12,37
HEMICRIPTÓFITOS	49	50,52
GEÓFITOS	3	3,09
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>100</b>

### Valor de importancia

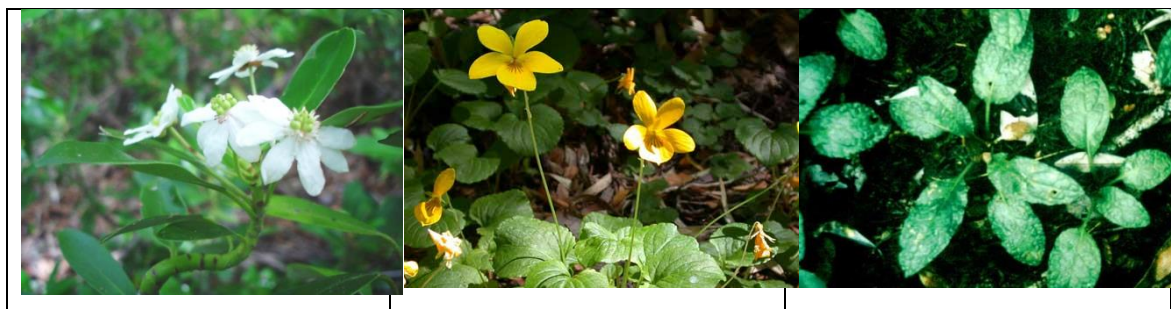
Los arbustos más importantes en los bosques de lenga de la X Región, son: *Drimys andina*, *Maytenus disticha*, *Escallonia alpina* y *Berberis serrato-dentata*. Los más frecuentes, *Maytenus disticha* y *Drimys andina* (Foto 4). Entre las herbáceas, las más frecuentes e importantes son: *Valeriana lapathifolia*, *Macrachaenium gracile*, *Viola reichei* (Foto 5), *Adenocaulon chilense* (Foto 6) y *Rubus geoides*. Finalmente, el helecho más frecuente en estos bosques es *Blechnum penna-marina*. El resto de las especies registra valores de importancia inferior a 5,0, reflejando su escasa presencia y cobertura en los censos.

Ver Anexos: 1.a (Pteridophyta); 1-b (Monocotiledóneas) y 1-c (Dicotiledóneas).

**Fotos 4-6: Especies con mayor valor de importancia en el bosque de lenga. De izquierda a derecha:**

**Foto 4. *Drimys andina* (canelo enano). Foto 5. *Viola reichei* (violeta amarilla).**

**Foto 6. *Adenocaulon chilense*.**



### DISCUSIÓN

Este trabajo reveló que los bosques puros de *Nothofagus pumilio* que prosperan en la cordillera de los Andes, de la X Región, representan ecosistemas prístinos, sin rastros evidentes de intervención antrópica, hecho respaldado por el origen nativo de su flora. Esta situación es única para este tipo de bosques y se debe probablemente, a la inaccesibilidad de los sitios que fueron estudiados. Si se compara con las listas de especies provenientes de los trabajos en bosques de *N. pumilio* realizados por otros autores, en sitios tales como: Vilches (San Martín et al., 1991), Villarrica (Finck, 1996), Villa O'Higgins (Vogel et al., Manuscrito no publicado), Tierra del

Fuego (Arroyo et al., 1995), Patagonia Austral (Roig et al., 1985) y la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, Bariloche, Argentina (Naumann, 1996), se constata que en el elenco florístico de todos estos sitios participan elementos de origen exótico (introducidas), generalmente malezas europeas, indicadoras de pastoreo, señalando con su presencia la alteración zooantrópica de dichos bosques.

El inventario florístico de los bosques en estudio, reveló que albergan un total de 97 especies de plantas vasculares. Sin embargo, el número promedio de especies por censo, considerando todos los sitios censados es de tan solo 15,7 especies. El número mínimo de especies registradas por censo fue de nueve en Sierra Escondida (Foto 7) y el máximo registrado fue de 23, en Futaleufú (Foto 8). Si se compara la diversidad florística de los bosques de *N. pumilio* del área de estudio, con los de la misma latitud, pero de la vertiente oriental de la cordillera de los Andes (Naumann, 1996), ambos presentan casi el mismo número de especies por censo, sin embargo, los últimos se encuentran profundamente degradados, pues en ellos participa una gran cantidad de especies exóticas.

El espectro de formas de vida de estos bosques es muy simple y está dominado por herbáceas (hemicriptófitos), seguido por fanerófitos y caméfitos. La abundante humedad determinaría la baja representación de geófitos y una corta temporada de crecimiento la ausencia de plantas anuales. Estos resultados difieren notablemente de los resultados obtenidos por San Martín et al. (1991) para los bosques puros de *N. pumilio* de Vilches (35°36' - 71°03'). Estos autores determinaron un 55,6% de presencia para los fanerófitos, seguidos de bajos porcentajes de hemicriptófitos y criptófitos (14,5% respectivamente), luego por los caméfitos (12,9%) y finalmente terófitos con un 3,2%. Estas diferencias serían el reflejo de las distintas condiciones climáticas a que están sometidos los bosques de lenga a lo largo de su distribución natural. Los bosques del sector "Vilches", prosperan bajo un clima de tendencia mediterránea subhúmeda, con una precipitación media anual de 1000 mm, con nevazones invernales esporádicas (Di Castri & Hajek, 1976). De modo que, la temperatura media, mas templada, condicionaría la alta predominancia de fanerófitos, al tiempo que, la menor humedad determinaría la baja presencia de hemicriptófitos, con una tendencia al aumento de geófitos y terófitos.

Aun cuando los censos fueron levantados en bosques puros de *Nothofagus pumilio*, estos difieren bastante en la composición y en la abundancia de las especies, dependiendo principalmente de la altitud, de modo que en los censos que fueron levantados en los límites altitudinales inferiores del bosque participan taxones provenientes del bosque siempreverde con el que limitan, tales como: *N. betuloides*, *N. dombeyi*, *Azara lanceolata*, *Desfontainia spinosa*, *Philesia magellanica* (Foto 9). *Pseudopanax laetevirens*, *Blechnum magellanicum*, entre otras, y en los censos levantados en los límites altitudinales superiores, aparecen elementos fundamentalmente herbáceos provenientes de las praderas altoandinas, como: *Perezia pedicularidifolia* (Foto 10), *Caltha appendiculata*, *Marsippospermum phillipii*, *Poa rigidifolia* y

*Senecio chionophilus.*

No obstante lo anterior, e independiente de la altitud, en estos bosques se distinguen dos tipos de comunidades que difieren notablemente entre sí. La primera con un sotobosque arbustivo abundante, con *Drimys andina* (Foto 11), a veces acompañado por *Berberis serrato-dentata* y una segunda con muy poco o carente de estrato arbustivo (Foto 12), pero con una alta participación de hierbas principalmente, hemicriptófitas en roseta. Estas diferencias en la flora del sotobosque junto con otros elementos, permitieron distinguir varias asociaciones vegetales y unidades sintaxonómicas de menor jerarquía, dentro del llamado bosque puro de lenga, las que se detallan en el trabajo de Flores & Hildebrand-Vogel (2006).

En los niveles altitudinales superiores de la transecta, justo por encima del bosque de lenga, se pudo constatar que el *krumholz* o matorral achaparrado de altura (Foto 13) está constituido principalmente por *N. pumilio*. Esta información, corrobora lo señalado por Veblen et al. (1977), quienes afirman que el *krumholz* es preponderantemente de *N. pumilio* con algunos escasos ejemplares de *N. antarctica* (ñirre), ambos creciendo achaparrados por efecto del peso de la nieve, fuertes vientos y poco desarrollo del suelo (Donoso, 1981; Pisano, 1974; Droppelmann, 1983). Otros autores señalan, que más que una simple respuesta morfológica a condiciones adversas, la forma achaparrada del ñirre (Ramírez, 1985) y de la lenga (Barrera et al., 2000), serían formas de vida, con ventajas funcionales frente a las formas de vida arbórea de ñirre y lenga respectivamente, para enfrentar las condiciones rigurosas de su hábitat de altura. El único sitio en que se observó un *krumholz* formado predominantemente por *N. antarctica* fue en el cerro Yate. Probablemente debido a condiciones extremas de sitio que determinarían un régimen hídrico deficiente para el desarrollo de la lenga, incluso en su forma achaparrada (Droppelmann, 1983; Schlatter, 1994). Según Veblen y Schlegel (1982), el *krumholz* de *N. antarctica* se desarrolla en las áreas más secas, extendiéndose en la vertiente argentina de la cordillera de los Andes. Por otra parte, Veblen et al. (1977), establecen que *N. antarctica* actúa como pionero en las áreas con escorias poco estables y que *N. pumilio* lo reemplazaría gradualmente en sitios sin alteración. De acuerdo con lo expresado, la composición actual del *krumholz* obedecería no sólo a las condiciones de sitio permanentes, sino también al historial de factores alogénicos que han provocado perturbaciones en esos sectores. En Futaleufú, la franja de *krumholz* no existe de modo que el bosque limita directamente con la estepa altoandina (Foto 14) corroborando lo afirmado por Veblen & Schlegel (1982), los que aseguran que en la mayoría de los casos, el *krumholz* no se presenta y que los rodales puros de lenga, colindan directamente con las praderas de gramíneas y subarbustos hacia mayores altitudes. Todos estos antecedentes ponen de manifiesto la interpretación errónea de algunos autores que en el pasado postularon que el límite del bosque en la región de la pluviselva valdiviana, estaba compuesto por una franja continua de *krumholz* de *N. antarctica*.

**Foto 7. Flora del bosque de lenga: aspecto del bosque -Sierra Escondida**



**Foto 8. Flora del bosque de lenga: aspecto del bosque-Futaleufú.**



**Foto 9. Flora del bosque de lenga: *Philesia magellanica* (Philesiaceae)**



Foto 10. Flora del bosque de lenga: *Perezia pedicularidifolia* (Asteraceae)



**Foto 11. Flora del bosque de lenga: tipo de comunidad abundante sotobosque, principalmente *Drimys andina* (Winteraceae).**



**Foto 12. Flora del bosque de lenga: tipo de bosque con sotobosque escaso y formado principalmente por hierbas de tipo hemicriptófito, en rosetas.**



**Foto 13. Flora del bosque de lenga: en el límite superior del bosque crece un matorral achaparrado de lenga (*krummholz*)**



**Foto 14. Flora del bosque de lenga: en Futaleufú, Chiloé continental, la franja de *krummholz* está ausente de modo tal que el bosque limita directamente con la estepa altoandina.**





## CONCLUSIONES

Los bosques de *Nothofagus pumilio* que prosperan en la cordillera de los Andes entre los 40° y 43° Sur, se encuentran en estado prístino, confirmado por el carácter exclusivamente nativo de su flora.

La flora de estos bosques alcanza a 97 especies de plantas vasculares, con dominancia de hemicriptófitas.

Se detectaron diferencias florísticas claras entre estos bosques, las que se reflejan en un recambio de especies asociado a la variación de la altitud.

Se determinaron diferencias estructurales del bosque de lenga en relación con la dominancia de arbustos o hierbas en el sotobosque, independiente de la composición florística y del nivel altitudinal.

Las especies más importantes de los bosques de lenga de la X Región son: *Drimys andina*, *Valeriana lapathifolia*, *Maytenus disticha*, *Macrachaenium gracile*, *Viola reichei*, *Adenocaulon chilense*, *Escallonia alpina*, *Rubus geoides*, *Blechnum penna-marina* y *Berberis serrato-dentata*.

El límite del bosque en la X Región está formado por una franja discontinua de *krummholz* de *N. pumilio* con individuos aislados de *N. antarctica*. En pocas ocasiones existe un *krummholz* dominado por *N. antarctica*; frecuentemente el bosque limita directamente con la estepa altoandina con ausencia de *krummholz*.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Renate Hildebrand-Vogel por su constante apoyo y valiosa entrega de conocimientos y experiencia en el estudio de los bosques de lenga. A la Sociedad Científica Alemana por haber financiado este trabajo mediante el **Proyecto DFG Hi 535/2-1**.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIGO, J. & RAMÍREZ, C. 1998. A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone. *Plant Ecology* 136: 9 - 26.
- ARROYO, M.T.K., MARTICORENA, C. & MUÑOZ, M. 1990. Un Catálogo de la flora anual nativa de Chile continental. *Gayana Botánica* 47 (3-4): 119-135.
- ARROYO, M.T.K., DONOSO, C., MURUA, R., PISANO, E., SCHLATER, R. & SEREY, I. 1995. Toward an ecologically sustainable forestry project: concepts, analysis and recommendations. Report made by the Independent Scientific Commission of the Río Condor Project to Bayside, Ltda. USA. Unpublished Report, Santiago, Chile.
- ARROYO, M.T.K., RIVEROS, M., PEÑALOZA, A, CAVIERES, L. & FAGGI, A. 1996. Phytogeographic relationships and regional richness patterns of the cool temperate rainforest

- flora of southern South America. In: R. Lawford, P. Alaback & E. Fuentes (eds.), High-latitude rainforest and associated ecosystems of the west coast of the Americas. Clima, Hydrology, Ecology and Conservation. Ecological Studies 116:134-172.
- BARRERA, M.D., FRANGI, J.L., RICHTER, L.L., PERDOMO, M.H. & PINEDO, L.B. 2000. Structural and functional changes in *Nothofagus pumilio* forests along an altitudinal gradient in Tierra del Fuego, Argentina. Journal Vegetation Science 179 - 188.
- BESOAIN, E. 1985. Los suelos, Cap. 1. En: J. Tosso (ed.), Suelos volcánicos de Chile. Talleres gráficos INIA, Santiago, 25 - 106.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. Pflanzensoziologie. Springer-Verlag, Wien, New York..
- CORREA, M (ed.). 1969 - 1984. Flora Patagónica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos aires, Argentina.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia Univ. Press, New York.
- DI CASTRI, F. & HAJEK, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Universidad Católica de Chile, Santiago.
- DONOSO, C. 1981. Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Documento de trabajo N° 38. Investigación y Desarrollo Forestal (CONAF, PNUD-FAO). Publicación FAO, Chile.
- DROPPELMANN, F. 1983. Influencia del sustrato en la distribución de comunidades vegetales altoandinas, Antillanca. Provincia de Osorno. Tesis Ingeniero Forestal, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- ELLENBERG, H. 1956. Grundlagen der vegetationskunde. I. Teil Aufgaben und methoden der vegetationskunde. E. Ulmer, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. 1967. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivision. Ber. Geob. Inst. ETH. Stiftung Rübel, Zürich 37:56-73.
- FINCK, M. 1996. Die Wälder des Villarica-National Parks (Südchile)-Lebensgemeinschaften als Grundlage für ein Schutzkonzept. Dissertationes Botanicae, Band 259, Stuttgart.
- FLORES, L. & HILDEBRAND-VOGEL, R. 2006. Estudio fitosociológico de los bosques de *Nothofagus pumilio* (P. et E.) Krasser del centro sur de Chile. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso Vol. 25 (21-32).
- FREIBERG, H-M. 1985. Vegetationskundliche Untersuchungen an südchilenischen Vulkanen. Bonner Geogr. Bonn Abhandlungen 70.
- FUENZALIDA, E. 1965. Geografía económica de Chile (Biogeografía). Texto refundido, Corfo, 228-267.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- HILDEBRAND-VOGEL, R. 2002. Structure and dynamics of southern chilean natural forests with special reference to the relation of evergreen versus deciduous elements. *Folia Geobotanica* 37: 107 - 128.

- HILDEBRAND-VOGEL, R. & VOGEL, A. 1995. Evergreen broad-leaved forest of southern South America. In: E.O. Box et al. (eds.), *Vegetation Science in Forestry*: 125 - 140.
- HILDEBRAND-VOGEL, R., GODOY, R. y A. VOGEL. 1990. Subantartic-Andean *Nothofagus pumilio* forests. *Vegetatio* 89: 55 - 68.
- HILDEBRAND-VOGEL, R., GODOY, R. y A. VOGEL. 1995. El bosque de *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser, distribución, flora y vegetación. XXXVIII Reunión Anual Sociedad Biología de Chile, Viña del Mar. *Noticiero de Biología* 3 (3):164.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS NATURALES (Iren). 1974. Estudio integrado de los recursos naturales renovables. Provincia de Valdivia. Corfo.
- LANDRUM, L. 1999. Revisión of *Berberis* (Berberidaceae) in Chile and adjacent southern Argentina.. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86 (4):793-834.
- MARTICORENA, C. 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. *Gayana Botánica* 47 (3-4): 85-113.
- MARTICORENA, C. & QUEZADA, M. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Botánica* 42 (1-2): 5-157.
- MARTICORENA, C. & RODRÍGUEZ, R. 1995. Flora de Chile, Vol. 1. Editorial Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- MARTICORENA, C. & RODRÍGUEZ, R. 2001. Flora de Chile, Vol. 2(1). Editorial Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- MARTICORENA, C. & RODRÍGUEZ, R. 2003. Flora de Chile, Vol. 2(2). Editorial Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- MONTALDO, P. 1966. Estudios ecológicos básicos de la Provincia de Valdivia, Chile II. Aspectos climáticos. Universidad Austral de Chile, Instituto de Producción Vegetal. *Boletín* N° 3, 34 pp.
- MOORE, D. 1983. Flora de Tierra del Fuego. Ed. Anthony Nelson, England, Missouri Botanical Garden, U.S.A.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley y Sons, New York.
- MUÑOZ, C. 1966. Sinopsis de la flora chilena. Claves para la identificación de familias y géneros. 2ª edición. Ed. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- MUÑOZ, M. 1980. Flora del parque nacional Puyehue. Ed. Universitaria, S.A., Santiago de Chile.
- NAUMANN, M. 1996. Das nordpatagonische Seengebiet Nahuel-Huapi (Argentinien). Biogeographische struktur, landnutzung seit dem 17. Jahrhundert und aktuelle degradationsprozesse. *Marburger Geographische Schriften* Heft 131.
- OBBERDORFER, E. 1960. Pflanzensoziologische stidien in Chile, Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-208.

- ORMAZÁBAL, C. & I. BENOIT. 1987. El estado de conservación del género *Nothofagus* en Chile. *Bosque* 8: 109 - 120.
- PERALTA, M. 1980. Geomorfología, suelos, erosión y uso del suelo en la región de Futaleufú, X región. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Santiago. *Boletín Técnico* 58: 1-25.
- PISANO, E. 1954. La vegetación de las distintas zonas geográficas chilenas. *Rev. Geogr. De Chile Terra Australis* 11: 95-106.
- PISANO, E. 1974. Estudio ecológico de la región continental del sur del área andino-patagónica. II. Contribución a la fitogeografía de la zona del Parque Nacional "Torres del Paine". *Anales Instituto de la Patagonia, Punta Arenas (Chile)*, 5: 59 - 104.
- RAMIREZ, C., CORREA, M., FIGUEROA, H. & SAN MARTIN, J. 1985. Variación del hábito y hábitat de *Nothofagus antarctica* en el sur de Chile. *Bosque* 6 (2): 55 - 73.
- RAUNKAIER, C. 1937. *Plant life forms*. Clarendon Press, Oxford.
- ROIG, F., ANCHORENA, J., DOLLENZ, O., FAGGI, A. y E. MENDEZ. 1985. La Comunidades vegetales de la transecta botánica de la patagonia austral. I. La vegetación del área continental. En: O. Boelcke, D. Moore y F. Roig (eds), *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, INTA, Buenos Aires, Argentina, 350 - 365.
- SAN MARTIN, J., TRONCOSO, A., MESA, A., BRAVO, T. y C. RAMIREZ. 1991. Estudio fitosociológico del bosque caducifolio magallánico en el límite norte de su área de distribución. *Bosque* 12 (2): 29 - 41.
- SCHLATTER, J. 1994. Requerimientos de sitio para la lenga, *Nothofagus pumilio* (Poepp.et Endl.) Krasser. *Bosque* 15 (2): 3-10.
- SCHMITHÜSEN, J. 1956. Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. In: Schmithüsen, J. et al. *Forschungen in Chile*. Bonn, Geografisches Institut der Universität Bonn, pp. 1-86.
- SUBIABRE, A. & ROJAS, C. 1994. *Geografía Física de la Región de Los Lagos*. Ediciones Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- VEBLEN, T. & SCHLEGEL, F. 1982. Reseña ecológica de los bosques del sur de Chile. *Bosque*, 4 (2): 73 - 115.
- VEBLEN, T., ASHTON, D., SCHLEGEL, F., & A. VEBLEN. 1977. Plant succession in a timberline depressed by vulcanism in south-central Chile. *Journal of Biogeography* 4:275-294.
- VEBLEN, T., ASHTON, D., SCHLEGEL, F. & A. VEBLEN. 1978. Influencia del estrato arbóreo sobre los estratos inferiores de un bosque mixto, perenni-caducifolio de Antillanca, Osorno, Chile. *Bosque* 2(2), 88 - 104.
- VILLAGRÁN, C., HINOJOSA, L. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis fitogeográfico. *Revista Chilena de Historia Natural* 70:241-268.
- VILLAGRÁN, C., SEREY, Y. & SOTO, C. 1974. Catálogo de las plantas vasculares colectadas

en el Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 7:75-125

VOGEL, A., HILDEBRAND-VOGEL, R. & GODOY, R. 1998. Informe técnico Reserva Río Mosco, Villa O'Higgins (XI Región) (Manuscrito no publicado).

WIKUM, D. & SHANHOLTZER, G. 1978. Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. Environmental Management 2(4): 323-329.

**Citar este artículo como:**

Flores-Toro, L. 2006. Contribución al conocimiento de la flora del bosque de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) en la zona centro-sur de su distribución natural.

Chloris Chilensis. Año 9 N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Versión en pdf: Flores-Toro, L. 2006. Contribución al conocimiento de la flora del bosque de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) en la zona centro-sur de su distribución natural. Chloris Chilensis. Año 9 N° 1: 5-24.

**Anexo 1-A. Catálogo de la flora vascular de los bosques de *Nothofagus pumilio* (40°-43° S).**

**PTERIDOPHYTA**

Nombre científico	Familia	Forma de vida	Valor de importancia
<b>LYCOPSIDA</b>			
<i>Lycopodium magellanicum</i> (P. Beauv.) Sw.	Lycopodiaceae	H	3,5
<b>FILICOPSIDA</b>			
<i>Polystichum plicatum</i> (Poepp. ex Kunze) Hicken	Aspidiaceae	H	0,3
<i>Polystichum mohrioides</i> (Bory) K. Presl.	Aspidiaceae	H	0,1
<i>Asplenium dareoides</i> A.N. Desv.	Aspleniaceae	Fep	---
<i>Blechnum magellanicum</i> (A.N. Desv.) Mett.	Blechnaceae	F	1,3
<i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn	Blechnaceae	H	5,3
<i>Grammitis magellanica</i> A.N. Desv.	Grammitidaceae	Fep	---
<i>Hymenophyllum peltatum</i> (Poir.) A.N. Desv.	Hymenophyllaceae	Fep	---
<i>Hymenophyllum secundum</i> Hook. et Grev.	Hymenophyllaceae	Fep	---
<i>Serpilopsis caespitosa</i> (Gaud.) C. Chr.	Hymenophyllaceae	Fep	---

Formas de vida: F = Fanerófito, Fep = Fanerófito epífito, Fp = Fanerófito parásito, Ftr = Fanerófito trepador, C = Caméfito, H = Hemicriptófito y G = Geófito

**Anexo 1-B. Catálogo de la flora vascular de los bosques de *Nothofagus pumilio* (40°-43° S).  
ANGIOSPERMATOPHYTA-LILIOPSIDA**

Nombre científico	Familia	Forma de vida	Valor de importancia
<i>Greigia landbeckii</i> (Lechler ex Phil) Phil. ex F. Phil.	Bromeliaceae	H	0,3
<i>Carex trichodes</i> Steud. ex Boeck.	Cyperaceae	H	0,5
<i>Scirpus cernuus</i> Vahl.	Cyperaceae	H	0,4
<i>Scirpus</i> sp.	Cyperaceae	H	0,3
<i>Uncinia brevicaulis</i> (Thou.) Kunth	Cyperaceae	H	0,6
<i>Uncinia lechleriana</i> Steudel	Cyperaceae	H	0,6
<i>Uncinia</i> sp.	Cyperaceae	H	0,1
<i>Sisyringium patagonicum</i> Phil. ex Baker	Iridaceae	G	0,6
<i>Juncus</i> sp.	Juncaceae	H	0,5
<i>Marsippospermum philippi</i> (Buch.) Haum	Juncaceae	H	0,5
<i>Luzuriaga marginata</i> (Banks et Soland et Gaert.) Benth.	Luzuriagaceae	C	0,1
<i>Codonorchis lessonii</i> (Brong.) Lindl.	Orchidaceae	G	4,4
<i>Gavilea lutea</i> (Pers.)Correa	Orchidaceae	G	2,1
<i>Philesia magellanica</i> J. F. Gmel.	Philesiaceae	Ftr	0,1
<i>Cortaderia pilosa</i> (D'Urv.) Hackel	Poaceae	H	0,3
<i>Chusquea culeou</i> Desv.	Poaceae	F	0,9
<i>Chusquea montana</i> Phil.	Poaceae	F	0,7
<i>Deschampsia atropurpurea</i> (Wahlenb.) Scheele	Poaceae	H	0,4
<i>Elymus</i> sp.	Poaceae	H	0,1
<i>Festuca monticola</i> Phil.	Poaceae	H	0,3
<i>Ortachne rariflora</i> (Hook. f.) Hugs	Poaceae	H	0,5
<i>Poa alopecurus</i> (Gaudich) Kunth	Poaceae	H	0,4
<i>Poa borchesii</i> Phil.	Poaceae	H	0,1
<i>Poa rigidifolia</i> Steud.	Poaceae	H	0,5
Poaceae 1	Poaceae	H	0,4
Poaceae 2	Poaceae	H	0,1
Poaceae 3	Poaceae	H	0,1
<i>Trisetum cernuum</i> Trin.	Poaceae	H	1

Formas de vida: F = Fanerófito, Fep = Fanerófito epífito, Fp = Fanerófito parásito, Ftr = Fanerófito trepador, C = Caméfito, H = Hemicriptófito y G = Geófito

**Anexo 1-C. Catálogo de la flora vascular de los bosques de *Nothofagus pumilio* (40°-43° S).  
ANGIOSPERMATOPHYTA-MAGNOLIOPSIDA**

<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>	<b>F.V.</b>	<b>V.I.</b>
<i>Osmorhiza chilensis</i> Hook et Arn.	Apiaceae	H	4,2
<i>Schizeilema ranunculus</i> (D'Urv.) Domin	Apiaceae	C	1,5
<i>Pseudopanax laetevirens</i> (Gay) Franchet	Araliaceae	F	0,1
<i>Adenocaulon chilense</i> Less	Asteraceae	H	8,5
<i>Gamochoeta spiciformis</i> (Sch. Bip.) Cabr.	Asteraceae	H	0,4
<i>Lagenifera hariotti</i> (Franchet) Dudley	Asteraceae	H	3,2
<i>Lagenifera hirsuta</i> (Poepp. ex Less.) Dudley	Asteraceae	H	1,8
<i>Macrachaenium gracile</i> Hook. f. var. <i>gracile</i>	Asteraceae	H	9,5
<i>Perezia pedicularidifolia</i> Less.	Asteraceae	H	2,2
<i>Perezia prenanthoides</i> Less.	Asteraceae	H	4,2
<i>Senecio acanthifolius</i> Hombr. et Jacq.	Asteraceae	H	4,6
<i>Senecio chionophilus</i> Phil.	Asteraceae	C	0,4
<i>Senecio prenanthifolius</i> Phil.	Asteraceae	H	1,3
<i>Senecio trifurcatus</i> (G. Forster) Less.	Asteraceae	H	0,1
<i>Senecio triodon</i> Phil.	Asteraceae	C	0,1
<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Berberidaceae	F	0,5
<i>Berberis ilicifolia</i> L. f.	Berberidaceae	F	0,1
<i>Berberis montana</i> Gay	Berberidaceae	F	3,2
<i>Berberis serrato-dentata</i> Lechler	Berberidaceae	F	5,3
<i>Cardamine</i> sp.	Brassicaceae	H	0,1
<i>Cardamine</i> sp.	Brassicaceae	H	0,8
<i>Maytenus disticha</i> (Hook. f.) Urban	Celastraceae	F	10,9
<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz et Pavon	Desfontainiaceae	F	0,4
<i>Empetrum rubrum</i> Vahl ex Willd.	Empetraceae	C	0,6
<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	Ericaceae	F	0,6
<i>Gaultheria caespitosa</i> Poepp. et Endl.	Ericaceae	F	0,3
<i>Pernettya myrtilloides</i> Zucc. ex Steud.	Ericaceae	C	4,6
<i>Pernettya pumila</i> (L. f.) Hook.	Ericaceae	C	0,8
<i>Dysopsis glechomoides</i> (A. Rich.) Muell. Arg.	Euphorbiaceae	H	4,6
<i>Azara lanceolata</i> Hook. f.	Flacourtiaceae	F	0,4
<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst.	Gesneriaceae	Ftr	0,8
<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	Gunneraceae	H	4,1
<i>Misodendrum punctulatum</i> Banks ex DC.	Misodendraceae	Fp	---
<i>Misodendrum oblongifolium</i> DC.	Misodendraceae	Fp	---
<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oerst.	Nothofagaceae	F	0,1
<i>Nothofagus betuloides</i> (Mirb.) Oerst.	Nothofagaceae	F	1,4
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	Nothofagaceae	F	0,4
<i>Nothofagus pumilio</i> (Poepp. et Endl.) Krasser	Nothofagaceae	F	24
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Onagraceae	F	0,1
<i>Oxalis magellanica</i> G. Forster	Oxalidaceae	H	0,5

<i>Rumex</i> sp.	Polygonaceae	H	0,3
<i>Anemone antucensis</i> Poepp.	Ranunculaceae	H	0,9
<i>Caltha appendiculata</i> Pers.	Ranunculaceae	C	1
<i>Ranunculus chilensis</i> DC.	Ranunculaceae	H	1,4
<i>Ranunculus peduncularis</i> J.E. Sm.	Ranunculaceae	H	0,3
<i>Acaena antarctica</i> Hook. f.	Rosaceae	C	2,3
<i>Acaena ovalifolia</i> Ruiz et Pavon	Rosaceae	C	2,2
<i>Acaena magellanica</i> (Lam.) Vahl	Rosaceae	C	0,8
<i>Geum involucratum</i> Pers.	Rosaceae	H	0,4
<i>Rubus geoides</i> J. E. Sm.	Rosaceae	C	5,8
<i>Myoschilos oblonga</i> Ruiz et Pavon	Santalaceae	F	2,9
<i>Escallonia alpina</i> Poepp. ex DC.	Saxifragaceae	F	7,8
<i>Ribes cucullatum</i> Hook. et Arn.	Saxifragaceae	F	0,4
<i>Ribes magellanicum</i> Poir.	Saxifragaceae	F	4,2
<i>Ourisia breviflora</i> Benth.	Scrophulariaceae	H	0,9
<i>Ovidia andina</i> (Poepp. et Endl.) Meisn.	Thymelaeaceae	F	0,1
<i>Valeriana lapathifolia</i> Vahl	Valerianaceae	H	11,3
<i>Viola reichei</i> Skottsbo.	Violaceae	H	9,4
<i>Drimys andina</i> (Reiche) R.A. Rodr. et Quezada	Winteraceae	F	12

Formas de vida: F = Fanerófito, Fep = Fanerófito epífito, Fp = Fanerófito parásito, Ftr = Fanerófito trepador, C = Caméfito, H = Hemicriptófito y G = Geófito



# Chloris Chilensis

## Revista chilena de flora y de vegetación

Año 9. N° 1

---

### **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS SUB-POBLACIONES DE *ERIOSYCE ASPILLAGAE* (SOHRENS.) KATT. EN SU LOCALIDAD TIPO: UN ENFOQUE EXPLORATORIO**

Francisco Lira C.

Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias. Naturales y Oceanográficas

Departamento de Botánica

E-mail: flira@udec.cl

#### **RESUMEN**

Se evalúa, en forma preliminar, el estado de conservación de las cinco subpoblaciones de *Eriosyce aspillagae* (Sohrens.) Katt., en su localidad tipo. Se determina la ubicación de cada sitio, y en lo posible, parámetros físicos y poblacionales de cada uno tales como exposición, pendiente, vegetación asociada, n° individuos aproximados, vitalidad, n° frutos. Asimismo, se describen caracteres morfológicos de las plantas según el hábitat y la edad. Se establecen los riesgos, daños e intervenciones que amenazan la conservación de cada subpoblación, y se sugiere en algunos casos la posible solución.

**Palabras clave:** *Eriosyce aspillagae*, Cactaceae, flora de Chile

#### **ABSTRACT**

The conservation of the five subpopulations of *Eriosyce aspillagae* (Sohrens.) Katt. in the type locality is evaluated in first instance. The ubication, enviromental and population parametres (face of slope, vegetation asociated, the aproximated n° individuals, death and alive individuals, n° fruits, and others) and morphologycals variations related to enviromental and age of the plant are described. The damage, and antropic interventions that menaces the subpopulations are determinated, and possible solution are suggested.

**Key words:** *Eriosyce aspillagae*, Cactaceae, flora de Chile

---

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas en cuanto a caracterizar el estado de conservación de las especies es obtener parámetros con los cuales calificar o cuantificar la situación de las poblaciones. Ciertos organismos, por su forma de vida, hábitat, etc. son particularmente problemáticos al momento de ser catalogados. En Chile, uno de los grupos vegetales que podríamos catalogar como problemático es el de las cactáceas, ya que aún no se cuenta con estudios referenciales sobre la biología o los parámetros poblacionales de las especies. Aún ni siquiera los expertos nacionales se han puesto de acuerdo sobre el número de taxa que existen (Belmonte et al, 1998). Entre el 06 al 10 de Febrero de 2006 se realizó una serie de evaluaciones del estado sanitario y reproductivo en que se encontraban cinco subpoblaciones de *Eriosyce aspillagae* (Sohrens) Katt. en el predio Tanumé (VI Región). Se apuntó a un trabajo de carácter descriptivo-exploratorio, con el objeto de delinear un perfil general del estado de las subpoblaciones, sirviendo de base para futuros trabajos más sistemáticos en el área. El trabajo consistió básicamente en:

- Georeferenciar las sub-poblaciones y descripción del lugar (exposición, pendiente, suelo, flora asociada)
- Ubicar los ejemplares en cada sitio; determinar su tamaño y sus patrones de densidad en las sub-poblaciones más representativas.
- Estudiar la fenología, especialmente la floración y la fructificación, Colectar frutos, determinar la productividad por planta y la relación de abundancia con el tamaño del tallo fértil.
- Evaluar el establecimiento de reclutas
- Constatar la existencia de ejemplares muertos o dañados y sus posibles causas
- Delimitar un área de protección de los sitios mediante estacas.

## MÉTODOS

El término sub-población es utilizado en este trabajo en el sentido de un conjunto de individuos que habitan un punto específico y limitado dentro del predio, sin más carácter que facilitar el manejo de datos. Tras la ubicación de los sitios, se procedió a delimitar cada sub-población, mediante polígonos irregulares abarcando la mayor cantidad de ejemplares posibles. Si bien algunos ejemplares quedaron fuera de los límites en el sector Altos de Centinela y Rincón de Ñico, debido a situaciones especiales (aislamiento extremo de la planta, detección tardía) se puede asegurar que la mayor parte de los ejemplares está dentro del límite.

Los sitios visitados fueron: Rincón Los Potreros: altos de Centinela y paso Los Terneros, Rincón de Ñico, Rincón de los Hornos y La Higuera.

Cada sitio fue georeferenciado; las salidas fueron guiadas por Nicanor Donoso con la colaboración de Carlos Zamora. Sólo en los tres primeros sitios el área donde crecían los individuos fue delimitada preliminarmente con estacas; en el sector de Rincón los Hornos y La

Higuerilla fueron solamente prospectados de modo de dejar las indicaciones del área a cercar. Dichas cercas tienen como objeto impedir tanto el acceso de herbívoros mayores y menores que puedan seguir dañando las poblaciones como los daños provocados por las faenas forestales. Cada sitio se describe tomando en cuenta el tipo de suelo, el área aproximada, la exposición y la pendiente y la flora asociada.

Con el fin de comparar los individuos de las sub-poblaciones, se midieron los siguientes caracteres vegetativos y reproductivos: diámetro máximo, diámetro máximo del tallo florífero, entendiéndose por tal aquel que presentaba flores, vestigios de ellas o frutos, número de flores o vestigios de ellas, número de frutos por planta, número de semillas producidas por fruto.

La elección de las plantas fue realizada mediante su máxima cercanía con una transecta trazada en el sentido de la pendiente del terreno y ubicada en puntos representativos de la población.

También el área entre individuos se midió a partir del promedio de la separación entre estos individuos elevada al cuadrado. Con el objeto de comparar la densidad entre estas sub-poblaciones se utilizó como unidad de área estándar  $100 \text{ m}^2$ .

Caracterizamos como fruto apto para colecta aquel que se desprendía fácilmente de la areola. Aquella flor que no fructificó se le denominó flor vana. Se consideró flor abortada a aquella que se encontró seca, sin desarrollarse completamente. El conteo de semillas se realizó mediante el método expuesto por Badano & Schlumpberger (2001). Se consideró germinación a la emergencia de la radícula. Las semillas sembradas fueron depositadas en frascos plásticos transparentes cerrados de pequeño tamaño, sobre un sustrato consistente en 50% de arena fina y 50% de tierra de hoja. Se regó mediante capilaridad al inicio de la siembra, manteniéndose la humedad al quedar el frasco cerrado. (Modificado de Arredondo, 2002)

En cuanto al estado sanitario de las subpoblaciones, se pudo especial énfasis al aspecto que presentaba el cuerpo vegetativo; evaluándose los siguientes parámetros: daño por insolación a quemaduras que producían necrosis, cambios notables en la pigmentación de la epidermis, daño por herbivoría evaluando todo daño mecánico resultando en la extracción de parte o totalidad del tejido parenquimático de la planta con evidencias claras de ser resultado de acciones realizadas por depredadores, con o sin regeneración posterior y que no impliquen la muerte del ejemplar. Como ejemplar muerto se consideró aquel ejemplar cuyos tejidos se presentaban totalmente desprovistos de humedad y evidente deterioro estructural, al grado de presentarse en algunos casos como restos dentro de la cavidad en el terreno que alojaba a la planta.

Las intervenciones antrópicas y posibles peligros que amenazan a cada lugar son descritos enfatizando el grado de intervención y señalando posibles soluciones.

Los datos presentados no provienen de una muestra elegida mediante un método de aleatorización, por ello los consideramos como exploratorios, por lo que cualquier análisis estadístico no procede.

## RESULTADOS

### Descripción de las plantas

Tras la observación del aspecto de las plantas en terreno, se pudo comprobar que en cada sitio las sub-poblaciones presentan una fenología distinta, de acuerdo a factores tales como la edad, condiciones del hábitat, daños, entre otros, por lo que es conveniente realizar una descripción del hábito con relación a estos factores:

Raíz fasciculada, tuberosas, blandas. No presenta mayor diferenciación del cuello, muestra una forma cónica invertida, algo alargada. Cuerpo de color verde oscuro intenso en sectores más sombríos, marrón por el sol; muy mimético con el suelo y pasto de su entorno. Ápice algo hundido. Tallo hundido en el suelo en aquellos sectores más expuestos a insolación y plantas jóvenes, sobresaliente unos 2-3 cm en las plantas mayores y sectores protegidos. Presenta numerosos brotes laterales (sobre 20 en los ejemplares mayores), espontáneos o producto de daños mecánicos sobre el tallo principal. Costillas anchas, aplastadas o redondeadas con tubérculos moderadamente prominentes. Areolas de unos 10 mm de longitud, ovales. Profundos surcos entre las costillas. Espinas variables, más bien débiles, aplastadas hacia el cuerpo, irregularmente curvas. En los ejemplares más expuestos, las espinas son más robustas, rectas, punzantes y dirigidas hacia arriba. Frecuentemente es difícil diferenciar, en los ejemplares más grandes, entre cuerpos laterales y juveniles. Las ramificaciones suelen enraizar estando aún unidas a la planta madre, y forman raíces poco numerosas con el mismo carácter tuberoso. Flores numerosas, apicales a subapicales, siempre generadas a partir de areolas nuevas, de 3 a 4 cm de longitud. Tépalos externos burdeos, interior rosáceo, pericarpelo marrón verdoso, con pequeñas brácteas algo lanosas y pelos papiráceos de unos 15 mm como máximo sobre los tépalos del tubo floral. Numerosos estambres de filamento amarillento de largo variable anteras de alrededor de 1,5 mm de largo, también amarillo pálido. Los tépalos externos tienen una línea central más oscura. El color de las flores es variable (Novoa, 2000; Hoffmann & Walter, 2004). En el sector de La Higuera se distinguen unas 10 variedades diferentes de flores (com. pers. N. Donoso). Fruto pequeños, de 9-12 x 9-10 mm, cilíndricos -con forma de tonel-, algo carnosos a la fecha de la recolección, color burdeos a verde con pequeñas escamas de 1 mm de largo algo lanosas; el resto de la flor seca sobre el cuerpo del fruto, con lanosidad en la base y pelos papiráceos. Poro basal de unos 3 mm de diámetro, oval. Semillas numerosas no muy rugosas, opacas, negras- marrón oscuro, de 1,2 mm de longitud. Hoffmann & Walter (2004) mencionan sobre la particularidad de los frutos de esta especie, al presentar dehiscencia por un poro basal parcial antes de ser liberado de la planta, al contrario del resto de las especies de *Eriosyce sensu lato*. Esta característica no fue observada por el presente. De la selección de individuos mediante transectas, se obtuvieron los resultados que se muestran en las Tablas 1 y 2.

**Tabla 1. *Eriosyce aspillagae* (Sohrensen) Katt.: características morfológicas de ejemplares de la población de Tanumé.**

Ejemplar	Diámetro	Nº de costillas
1	13	10
2	5,4	9
3	7,8	14
4	7,7	10
5	6,5	10
6	8,5	12
7	9,4	11
8	14,4	14
9	6,4	11
10	10,2	13
11	6,1	9
12	9,3	14
13	11,9	15
14	2	7
15	2,7	8
16	4,5	10
17	3,7	9
18	3,5	8
19	4,4	9
20	3,5	8
Promedio	7,045	10,55

**Tabla 2. *Eriosyce aspillagae* (Sohrensen) Klatt.: características morfológicas de los individuos por sub-población.**

X Diám	X Costillas	Sub-población
8,3285714	10,8571	Paso Las Terneras
9,7166667	12,6667	Rincón de Ñico
3,4714286	8,42857	Altos de Centinela

**Inferencias sobre el hábitat original**

El hábitat natural en que *E. aspillagae* se desarrolló en Tanumé es posible de inferir a partir de los datos ofrecidos por Nicanor Donoso y la observación de las especies asociadas en el Rincón Los Hornos, el punto menos intervenido de los cinco: siempre se desarrolló en áreas sin vegetación arbórea, con cierta pendiente (20-30°) de exposición SW-NW. La pendiente no parece ser tan determinante en la distribución de los individuos como en otras cactáceas nativas (Badano et al, 2004). Los suelos en que se presenta son franco-arcillosos con abundantes clastos cristalinos de grano grueso e inclusiones rocosas mayores, que determinan un suelo de excelente drenaje pero pobre en nutrientes, característica común a la mayoría de los suelos en que las cactáceas nativas se establece, reduciendo el número de especies competidoras asociadas. Las

especies mayores asociadas son más bien arbustivas, de altura no superior a los 2 m y siempre rodeando los límites de las subpoblaciones. Al parecer, según los recuerdos del Sr. Donoso, no solía encontrarse bajo la sombra de los arbustos, pero esta condición actualmente le favorece mucho al protegerla de la excesiva insolación. Entre la flora nativa que se puede observar asociada a *E. aspillagae* en Rincón de Los Hornos podemos mencionar a: *Baccharis sp.*, *Baccharis concava* (vautro), *Peumus boldus* (boldo), *Escallonia revoluta* (corontillo), *Berberis sp.* (michay). Es notable la asociación directa con gramíneas y asteráceas, entre las cuales los ejemplares de menor tamaño pasan desapercibidos en la temporada estival gracias al mimetismo que le ofrece el color y forma de las espinas como a su hábito marcadamente geófito.

### **Ubicación y características de las sub-poblaciones**

De los cinco sitios visitados, cuatro se encuentran relativamente próximos entre sí (entre 400-1000 m), ubicados en la porción sur del predio. La quinta sub-población se ubica en la porción norte, aislada notoriamente del grupo anterior, separada de aquel por unos 7 km (Figura 1). Cada uno de los cinco sectores comparte características físicas similares; sin embargo, las peculiaridades existentes marcan fuertemente la forma en que la sub-población se comporta, por lo que es conveniente realizar un análisis por separado del estado de cada grupo.

#### **1.-Rincón Los Potreros, altos de Centinela**

Ubicación: coordenadas UTM: 227.693 W-6.207.049 N.

El sector corresponde a una loma de exposición NW, con suelo arcilloso con abundantes clastos de material cristalino, lo que le confiere un excelente drenaje al sustrato. La pendiente es de alrededor de 20°. La sub-población se halla rodeada por una plantación de *Pinus radiata*. Uno que otro arbusto nativo acompaña a los individuos, siempre en forma periférica. Especies de gramíneas y de asteráceas representan la flora asociada más característica. Casi la totalidad de la sub-población fue delimitada en un perímetro de 46,7 m, lo que representa un área aproximada de 120 m<sup>2</sup>. La densidad estimada en 100 m<sup>2</sup> a partir de las distancias promedio entre individuos, es de 77,6 individuos. Los individuos estaban concentrados notoriamente hacia el poniente, donde se encontraban mucho más próximos unos de otros, que hacia el oriente, donde eran mucho más escasos. El conteo de vitalidad en un área de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> dio el siguiente resultado; plantas sanas 21 (41%); plantas dañadas por la insolación o la herbivoría, 24 (47%); plantas muertas, 6 (11,7%).

El tamaño de las plantas varió de entre 2 a 4,5 cm de diámetro. Generalmente tienen pocas ramificaciones, siendo más frecuentes en las plantas dañadas por herbivoría. La gran mayoría de los individuos mostraban un carácter fuertemente geófito, siendo muy difícil detectarlas en principio. No se encontraron plantas con frutos ni indicios de flores. Todo ejemplar alguna vez reproductivamente activo había sido dañado, por lo que nuevos establecimientos de reclutas no

son esperables hasta varios años más.

### **Daños y amenazas**

- La insolación excesiva deshidrata en gran medida a las plantas y quema su epidermis en la época estival. Este factor está presente en el hábitat natural de *E. aspillagae*; sin embargo, en los sitios en que el factor está atenuado, como a la sombra de las plantaciones forestales, las plantas se presentan turgentes y verdes, por lo que es presumible que sus tejidos almacenadores tienen suficientes recursos como para resistir cualquier evento adverso que pueda tener lugar (sequías, herbivoría). Asimismo, la atenuación de dicho factor puede ayudar al establecimiento de nuevos individuos, al disminuir la evaporación y resguarda a las plántulas de la desecación.

-Alteración antrópica, una parte de los individuos ha sido sepultado por faenas forestales que involucraron movimientos de tierras. El desconocimiento de la importancia de conservar los individuos, por parte de quienes ejecutaron la labor, causó la pérdida de un número no determinado de individuos.

-Herbivoría, esta presión, combinada con la insolación, causa un gran impacto en la salud de la población. A partir de la gran cantidad de fecas observadas en el lugar, es probable que el daño sea causado por liebres. Las heridas en las plantas no tienen carácter perforante como el daño esperable para un insecto, si no que se observa la extracción parcial o total del tejido parenquimático, con cortes cóncavos más o menos amplios. Ni las heridas ni las fecas eran frescas. Muchas de éstas presentan rebrotes de diámetro similar, tal como ya lo observó Novoa (2000). Algunas de las plantas más ramificadas y de brotes de similar diámetro pueden interpretarse como plantas recuperadas de antiguos daños. Sin embargo, muchas de las plantas muertas se mostraban totalmente consumidas en su porción superior, por lo que es posible que el daño, junto a la insolación, causaran que la planta se deshidratara y perdiera reservas alimenticias al punto de no poder sobrevivir. Al parecer, esta depredación es efectuada en los meses de primavera, por el estado de las fecas y heridas ya sanas con brotes desarrollados. El estado de esta sub-población exige esfuerzos de recuperación y mantención, dado que representa la mayor de todas las conocidas en el predio.

### **2.- Rincón Los Potreros, paso Las Terneras**

Ubicación: coordenadas UTM 227.954 W-6.208.099 N

La subpoblación situada en una loma de exposición NE con pendiente de unos 30°, ocupa un área de no más de 100 m<sup>2</sup>. El suelo es de carácter rocoso-arcilloso similar al del sitio anterior. Se halla rodeada por *Pinus radiata* con individuos de esta especie entre los de *E. aspillagae* en su porción más elevada, y limitada por matorrales ladera abajo. Tal como en la anterior, gramíneas y asteráceas se hallan entre las acompañantes frecuentes de la sub-población. Las mayores concentraciones de individuos se hallan hacia el oriente. La gran mayoría de las plantas

se encuentra protegida por la sombra de la plantación forestal, por lo que se observan verdes y turgentes.

La sub-población fue delimitada en un área triangular, de modo integrar la totalidad de las plantas, de unos 50 m de perímetro, que representan como ya se dijo un área de alrededor de 100 m<sup>2</sup>. La densidad estimada para 100 m<sup>2</sup> es de 103,65 individuos.

Sólo se observó un ejemplar con daño mecánico. De acuerdo con N. Donoso (com. pers.), la población antiguamente presentaba problemas similares a los registrados en el punto anterior, pero lograron recuperarse de ellos en un lapso de algunos años.

El estado de salud es muy bueno, presentándose algunos ejemplares con tallas de 13 cm de diámetro y unos 5 cm de altura; siendo frecuentes las plantas con tallos mayores de unos 7 cm. Gran parte de las plantas se presentaba ramificada, con gran cantidad de flores vanas y fructificaciones e incluso uno de los ejemplares aún mostraba su última flor. Los aspectos reproductivos de la especie fueron inferidos principalmente a partir de esta sub-población y son tratados en una sección aparte. No se detectaron plántulas de la temporada anterior.

### 3.- Rincón de Ñico

Ubicación: coordenadas UTM 228.170 W-6.207.821 N

La subpoblación se ubica en una amplia loma de exposición principalmente NW, con una pendiente de unos 20° y suelos con similares características a los anteriores. El área en que se encuentran los ejemplares es muy amplia, pero la densidad llega a ser bajísima hacia la periferia, por lo que se delimitó un área irregular con un perímetro de aproximadamente 40 m donde la concentración era mayor (unos ocho ejemplares). La densidad calculada para 100 m<sup>2</sup> es de 18 ejemplares. La ladera presenta vegetación herbácea, con gramíneas y asteráceas acompañando a *E. aspillagae*. La parte baja de la ladera está limitada por arbustos y la superior por una mezcla de *Eucalyptus* y *Pinus*. Esta es la segunda y última sub-población que se halló reproductivamente activa, sin alcanzar los niveles de fertilidad vistos en paso Las Terneras. El número de flores producidas, inferidas a partir de las encontradas vanas y frutos sobre las plantas, varió entre 4 a 18; la mayor parte de ellas estaba vana, sin haberse fecundado, e incluso algunas fueron abortadas. De las 18 flores no abortadas producidas por el ejemplar con mayor floración, 13 fructificaron, pero el número de semillas por fruto era muy bajo (como máximo unas 10, frecuentemente alrededor de 5) e incluso en varios frutos no se observaron semillas. El conteo de vitalidad arrojó los siguientes resultados; plantas sanas, 3; plantas dañadas por la insolación o la herbivoría, 5. El tamaño de los cuerpos varió entre los 6 y 14,4 cm, asimismo se encuentra aquí el mayor de todos los ejemplares observados de las cinco sub-poblaciones, alcanzando un diámetro de unos 40 cm, y más de 20 ramificaciones. Sólo se encontró una plántula de menos 1 cm de altura, atribuible a la temporada reproductiva anterior.



### **Daños y amenazas**

La insolación es uno de los principales factores que afectan al sitio. Si bien las plantas también se presentan en hábito no geófito, están notoriamente deshidratadas, con una coloración amarillada. Es atribuible también a este estrés la notoria baja fecundidad de las plantas, que si bien florecen abundantemente no logran fecundarse, y si lo hacen generan un número bajísimo de semillas.

La herbivoría, se observan no más de tres ejemplares con daños similares a los de Altos de Centinela, atribuibles a los mismos animales. Estos daños son antiguos y presentan regeneración.

Perturbación antrópica, los datos aportados por N. Donoso y S. de Pablo indican que se realizarán obras viales en la zona, las que corresponden a la construcción de la carretera costera. La realización de tales obras obligará a la reubicación de los ejemplares a otros sectores, con el fin de evitar su pérdida.

### **4.- Rincón los Hornos**

Ubicación: coordenadas UTM 228.325 W-6.208.342 N

Esta zona fue visitada junto a Santiago de Pablo. Los ejemplares se ubican en una ladera de exposición SW y pendiente de unos 20-30°. Existe vegetación arbustiva periférica entre las que predominan las gramíneas, las asteráceas, un *Baccharis* sp, *Baccharis concava* (vautro), *Peumus boldus* (boldo), *Escallonia* sp. (corontillo) y *Berberis* sp (michay). El área estimada es de unos 120-150 m<sup>2</sup>. Dada la rapidez con que fue realizada la visita, no fue posible cercar el área. Las estimaciones basadas en los datos de Ricci de acuerdo al método propuesto por Curtis (1959) determinan una densidad estándar de alrededor 27 individuos en 100 m<sup>2</sup>. Se observaron ejemplares de entre 4 y 8,7 cm. El mayor y uno de 5,5 cm de diámetro presentaron un fruto y una flor vana, respectivamente. La gran mayoría de los individuos tenía un carácter marcadamente geófito, siendo difícil su detección. Sólo los ejemplares mayores ubicados bajo los arbustos y protegidos del sol se manifestaban sobresalientes y más turgentes. Si bien no hay un gran número de ejemplares, el tamaño de las plantas sugiere establecimiento de individuos en años anteriores.

### **Daños y amenazas**

En cuanto a la insolación el estrés causado por la excesiva exposición es evidente si se comparan los ejemplares expuestos con los protegidos. Tal como en los otros lugares, los ejemplares se presentaban amarillados.

El pastoreo, tal como en otros sitios se observaron que fecas de ganado bovino cubrían a algunos de los ejemplares, etiolándolos. Además, algunas plantas mostraban signos de daño mecánico causado ya sea por herbivoría o por el pisoteo. Al parecer los animales acuden al

lugar en busca de agua de un arroyuelo o agua temporal que se establece en la parte baja de la colina.

Extracción, según información referida por N. Donoso, años atrás la sub-población fue afectada gravemente por la extracción excesiva por parte de visitantes extranjeros, disminuyendo el número de ejemplares en forma notable. Se presume que estos ejemplares pasaron al mercado nacional e internacional, dada la escasez de esta especie en colecciones tanto privadas como públicas. La gran belleza de sus flores unida a su rareza como especie hacen de *Eriosyce aspillagae* un cactus vulnerable ante nuevas visitas de aficionados sin criterio. Estas mismas razones podrían motivar al personal del CEF Tanumé a impulsar su propio proyecto de propagación de la especie con el fin de re-introducirla en aquellos lugares en que históricamente se desarrolló y de producir ejemplares tanto para el mercado nacional como internacional.

#### **5.- La Higuera o Quebrada Honda.**

Ubicación: coordenadas UTM 227.990 W- 6.215.157 N

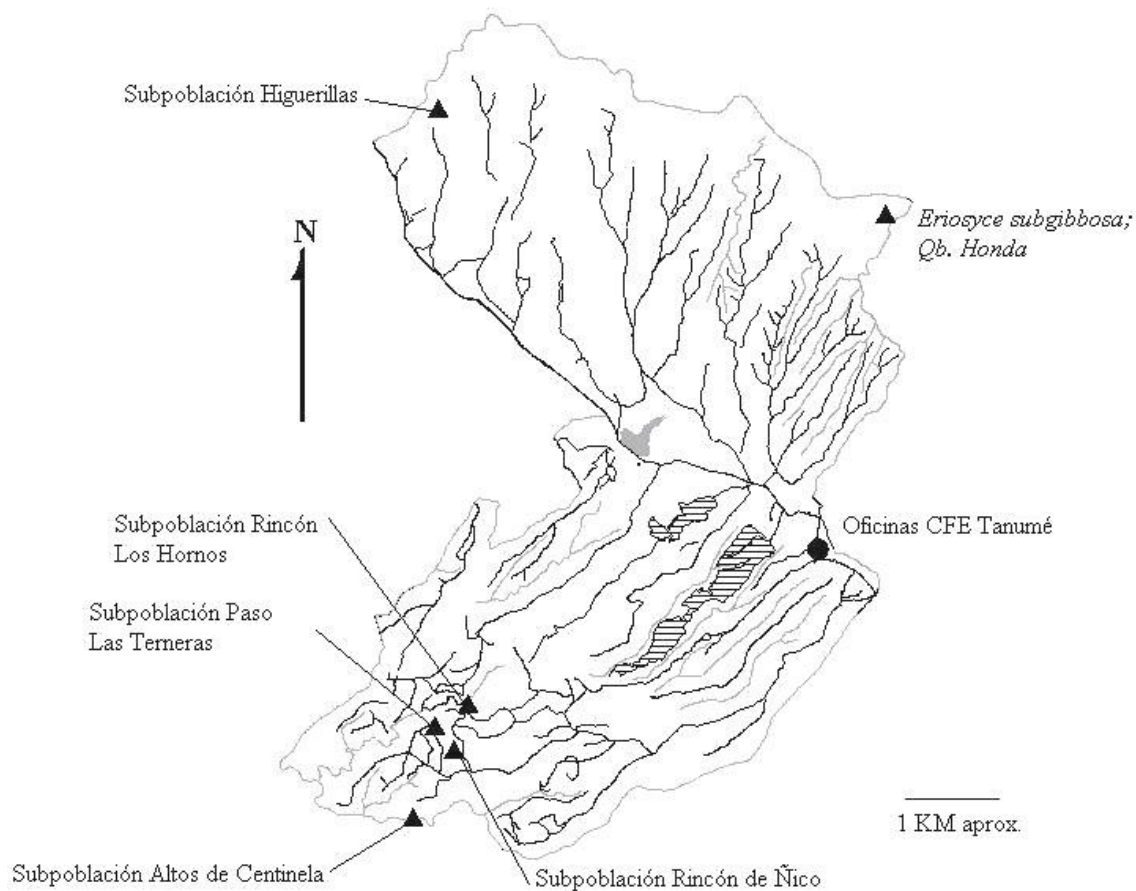
Este sector también fue visitado junto con Santiago de Pablo. El área se encuentra en una pequeña loma plantada con *Eucalyptus*; las faenas de poda en la plantación cubrieron totalmente a la sub-población, dificultando muchísimo la ubicación exacta del lugar. La ladera, de exposición W y pendiente de entre 20 y 30°, presenta un suelo arcillo-pedregoso.

De acuerdo con Ricci (com. pers.), en el área crecen unos 253 ejemplares, siendo ésta la más numerosa de las cinco subpoblaciones. En el área despejada, de unos 25 m<sup>2</sup>, se observó una gran cantidad de ejemplares de todos los rangos etarios, alrededor de 20-30 adultos y un número indeterminado de reclutas. Al parecer, la cubierta de hojas y ramas producto de la poda generó un microclima propicio para el establecimiento de plántulas de la temporada pasada, encontrándose gran cantidad de ellas. Muchas de las plantas mayores presentaban claros signos de etiolación en sus brotes. Los ejemplares no se comportaban como geófitas, por lo que sobresalían del suelo; su color era de un verde intenso. Ninguna de las plantas mostraba frutos, sólo flores secas.

#### **Daños y amenazas**

Las faenas forestales representan el principal problema en el área. Aparte de cubrir las plantas con las ramas de los árboles talados, las faenas involucran la utilización de trineos, que en su desplazamiento dañan el cuerpo vegetativo de las plantas o las desarraigan. Si bien la cobertura con las ramas de la poda ayuda al establecimiento de nuevos reclutas, esta misma produce una etiolación del ápice de crecimiento, alterando quizá la capacidad reproductiva de las plantas, pues éste es el punto en que se generan las flores.

**Figura 1. *Eriogyce aspillagae*: localización de las subpoblaciones en Tanumé, VI Región-Chile.**



### **Características reproductivas de *Eriogyce aspillagae***

De acuerdo con Novoa (2000), la floración de *E. aspillagae* comienza a manifestarse en octubre. La única observación de una flor se realizó en el paso Las Terneras. No se observaron señas de la dehiscencia de los frutos señalada por Hoffmann & Walter (2004), por lo que se asume que la totalidad de los frutos recolectados con semillas viables tenía una edad máxima de cuatro meses. Si bien no se realizó un estudio sobre la germinación de las semillas, al realizar el conteo de éstas tres semanas después de su colecta y abrir los frutos todos mostraban cierto porcentaje de germinación de sus semillas (no mayor al 10 %) atribuible a la humedad que presenta el fruto. Al poner estas semillas germinadas en un sustrato adecuado, tras una semana reaccionan y se aprecia una raíz primaria bien desarrollada, por lo que es posible deducir que si bien los frutos no estaban maduros en el sentido de Hoffmann & Walter (2004), cierta cantidad de semillas estaban aptas para germinar en el momento de la recolección. Es esperable que estas semillas no presenten latencia, como ocurre en otras especies de *Eriogyce* pertenecientes al subgénero *Horridocactus sensu* Hoffmann & Walter (2004). Dada la escasa representatividad de los ejemplares seleccionados por las transectas, en el sector paso Las Terneras se eligieron deliberadamente a aquellas que estaban reproductivamente activos. A partir de la observación

de esas plantas se obtuvo los resultados que se muestran en la Tabla 3. El número de costillas del tallo mayor condiciona el número máximo de flores que la planta puede producir, dada la disposición en anillo alrededor del ápice. Es de esperar entonces que los mayores ejemplares, que poseen un mayor número de costillas, lleguen a producir un mayor número de flores. Sin embargo, raras veces se observó que todas las areolas produjeran flores en las plantas activas, alcanzándose un porcentaje de floración areolar cercano al 44%. El menor tallo portador de flores vanas registrado alcanzaba un diámetro de 6,5 cm y tenía una sola flor. La edad a la cual de alcanza esta talla es desconocida, y son escasos los datos referentes a cactáceas nativas. Garcés (2003) indica que *Eriosyce aurata* (Pfeiffer) Backeberg, en condiciones climáticas favorables puede crecer 1 cm al año. Este mismo autor cita a Kattermann (1994), con respecto a que la madurez sexual de esta especie se alcanza pasados los quince años de edad. Puede asumirse entonces que para *E. aspillagae* la talla reproductiva se alcanza a una edad no inferior a los seis años. Las observaciones del autor en otras especies de *Eriosyce sensu lato* en cultivo avalan dicha especulación.

En cuanto al número de semillas producidas por fruto, éste es bajo si se lo compara con otros miembros del género; *Eriosyce subgibbosa* (Haworth) Kattermann, presente en el predio en el sector de Quebrada Honda produce en promedio alrededor de 300 semillas por fruto. El porcentaje de germinación según Ricci (com. pers.) alcanza alrededor a un 90 %. Sin embargo, las pruebas preliminares realizadas por el autor en marzo de 2005 sólo mostraron un porcentaje de germinación no mayor al 10%, extendiéndose ésta hasta más de un mes después de la siembra.

Como gran parte de las cactáceas, *E. aspillagae* presentaría un carácter xenógamo, esta característica es común a la mayoría de las especies de *Eriosyce sensu lato*. Este hecho hace que dependan exclusivamente de agentes animales para la fecundación, tales como abejas y escarabajos. La actividad de estos insectos condiciona que la apertura de las flores sea diurna. La xenogamia en cactáceas implica que el número de semillas producidas dependa exclusivamente de la capacidad de transporte de polen de una flor de una planta diferente a otra por parte del agente polinizador (Badano & Schlumpberger (2001). El porcentaje de fructificación de las flores es bajo, alcanzando sólo el 10 % de las flores producidas. Dado el carácter xenógamo de la especie, entre las razones que causan tan baja fructificación, estarían involucradas, una baja efectividad del o los agentes polinizadores y una marcada endogamia causada por el número reducido de ejemplares activos en cada población. La situación está aún más marcada en el sector Rincón de Ñico, en donde también se observaron plantas con flores vanas en mucho menor número y frutos escasos con poquísimas semillas (menos de 7-10). En este sector la cantidad de ejemplares es aún menor y el nivel de estrés al que los ejemplares se ven sometidos es mayor. A pesar de la actividad reproductiva registrada en el Paso Las Terneras, no se logró detectar ningún recluta de la temporada anterior; en el Rincón de Ñico

sólo se ubicó un sólo recluta de un alrededor de un año. Las plantas de esta edad son muy pequeñas, de no más de 1 cm de altura, por lo su detección es sumamente difícil. Aun así, es esperable que el establecimiento de nuevas plantas sea relativamente bajo, dada las difíciles condiciones que presenta el ambiente en éste sector. El factor que determina esta posible ausencia de reclutas de un año en paso Las Terneritas a pesar de las condiciones aparentemente favorables para los ejemplares mayores es un tema abierto. Llama la atención la numerosa presencia de reclutas de todas las edades en la sub-población La Higuera, y en especial la de reclutas de la temporada anterior. Al parecer, la cubierta de hojas y ramas producto de las faenas forestales favoreció que el establecimiento de las plantas al protegerlas de la desecación e insolación excesiva, factores críticos en el desarrollo de las cactáceas en sus primeras etapas. La presencia de plantas- nodriza en cactáceas es un hecho conocido (Gutiérrez, 2001). Si bien no se produjo floración esta temporada, o si se produjo, ninguna flor logró fecundarse, la gran cantidad de plántulas que se estableció compensó este hiato reproductivo. La presencia de ejemplares de todos los tamaños apunta a establecimientos anuales desde varios años atrás.

**Tabla 3. *Eriosyce aspillagae*: características reproductivas de los individuos de la población de Tanumé (VI Región)**

Ejemplar	Nº Flores	Nº Frutos	Semillas
1	10	1	74
2	1	0	111,24
3	1	0	10,08
4	2	0	47,64
5	5	0	39,6
6	7	7	21,84
7	11	11	101,04
8	1	1	58,58
9	7	7	32
10	5	3	4
Promedio	5	3	50,002

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Determinar el estado de conservación de *Eriosyce aspillagae* en su localidad tipo requiere de una visión global de la situación en que las sub-poblaciones localizadas se encuentran. Así mismo, se necesita de un criterio de evaluación con el cual contrastar los resultados preliminares de este estudio.

Belmonte *et al* (1998) revisan un conjunto de taxones con el objeto de caracterizar el estado de conservación de las cactáceas nativas. En esa época, se asume que *E. aspillagae* corresponde a una especie *en peligro de extinción*, sin detallar los factores que apoyaban tal clasificación,

seguramente por lo reciente de su redescubrimiento (ver Novoa, 2002). Los criterios propuestos y sus parámetros detallados por Belmonte et al (1998) son:

<b>Criterio</b>	<b>Parámetro</b>
Distribución:	Presencia Área de distribución Endemismo
Condiciones poblacionales	Abundancia Presencia de regeneración Vitalidad Extracción
Condiciones del hábitat	Fragmentación Condiciones climáticas Características edáficas Artificialización Estado vegetación asociada Contaminación

La distribución de *E. aspillagae* es oficialmente conocida a partir de los datos entregados por Hoffmann & Walter (2004). Ellos señalan la existencia de dos subespecies: *E. aspillagae* spp *aspillagae* (Söhrens) Kattermann, para la localidad tipo de la Hacienda Tanumé, VI Región y *E. aspillagae* spp *maechleri* Walter, para la costa sur de Constitución, provincia de Talca, VII Región. Existe pues un hiato entre las dos regiones, posiblemente debido, tanto al nivel de intervención antrópica en el área, como a la falta de prospecciones. De acuerdo con Ricci (com. pers.) existen otras poblaciones cerca de Tanumé de la especie, tanto en la zona de Topocalma como en la de Matanzas. Todas estas poblaciones se presentan en sitios puntuales y bajas densidades. Si bien el número de individuos varía entre las sub-poblaciones, en la del predio Tanumé no sobrepasa los 300 ejemplares (Novoa, 2002; Ricci, com. per.) que la hace vulnerable a cualquier presión natural o antrópica. Como se expuso anteriormente, la regeneración por plántulas es escasa y la producción de semillas se ve afectada por varios motivos. La vitalidad de la población se ve afectada por intervenciones antrópicas y depredación, repercutiendo gravemente en algunos casos en la estructura de la población. En algunos casos, la intervención antrópica ha sido efecto de la extracción de un gran número de individuos. Dadas las peculiaridades reproductivas actuales y propias de la especie, dichas intervenciones traen graves consecuencias para la continuidad del ciclo vital de las poblaciones.

En el predio Tanumé, las cinco sub-poblaciones se hallan aisladas unas de otras por las

plantaciones forestales (ver la Figura 1); el carácter fragmentario del hábitat en que se encuentran dificulta el flujo de genes entre ellas.

El estado de la vegetación nativa asociada es muy malo ya que sido reemplazada casi en su totalidad por plantaciones forestales. Dada la ausencia de áreas sin intervenir con las cuales comparar se pueda la situación actual, no está claro si este cambio pudo afectar la a los polinizadores o a eventuales especies-nodrizas.

Futuros trabajos en algunos puntos del predio hacen peligrar la sobrevivencia de individuos en dichas áreas.

El resultado de este estudio preliminar confirma el criterio propuesto por Belmonte *et al* (1998). La gran cantidad de presiones y situaciones particulares que afectan a la especie merecen que sea clasificada como una planta *en peligro* de extinción. Los factores que amenazan a las subpoblaciones del predio se pueden manejar sin dificultades, por lo que un manejo adecuado por parte de Conaf impedirá que esta especie, que ha sobrevivido a 200 años de intervención en su hábitat, desaparezca en la naturaleza y sólo sea posible ver ejemplares en colecciones privadas y públicas nacionales e internacionales, tal como sólo era posible hacerlo hasta hace doce años atrás.

**Nota:** Tras dos meses desde su siembra, el porcentaje de germinación alcanzó un valor aproximado cercano al 70 %. Según la experiencia del autor con *E curvispina* spp *markisana* (Ritter) Ferryman y *E subgibbosa* (Haworth) Kattermann, estos ratios germinativos son alcanzados en apenas dos semanas a fines de verano-inicios de otoño a temperatura ambiente. El aumento del porcentaje de germinación coincidió con el acortamiento del día y el descenso de las temperaturas que acompañan al inicio del otoño; sin embargo, según Ricci (com. pers.) *E. aspillagae* puede germinar a tasas similares a las especies antes mencionadas.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a Marcia Ricci, por la paciencia demostrada ante mis consultas; a Santiago de Pablo, por la ayuda logística y transporte en el predio; a Carlos Zamora, por su cooperación en terreno; a Roberto Rodríguez, por la revisión del manuscrito; a Eduardo Ugarte, por los apropiados comentarios en la revisión del trabajo; a Marcelo Baeza, por la revisión del resumen en inglés; al personal de Conaf por su cooperación y muy especialmente a Nicanor Donoso, que gracias a su espíritu observador y buen juicio redescubrió esa especie perdida y que con excelente disposición y amena compañía guió nuestros pasos en terreno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARREDONDO A. 2002. Propagación y mantenimiento de Cactáceas. Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Palma de la Cruz. Folleto Técnico n° 21, San Luis Potosí, S.L.P.,

México. 39 pp.

BADANO, E.I, L.A. CAVIERES, M.A. MOLINA-MONTENEGRO, & C.L. QUIROZ. 2004. Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean matorral of central Chile. *Journal of Arid Environments* 62: 93–108.

BADANO, E. & B. SCHLUMPBERGER. 2001. Sistema de cruzamiento y estimaciones en la eficiencia de polinización sobre *Trichocereus pasacana* (Cactaceae) en dos poblaciones del noroeste argentino. *Gayana Bot.*, 2001, 58 (2): 115-122.

BELMONTE, E; L. FAUNDEZ; J. FLORES; A. HOFFMANN; M. MUÑOZ, S. TEILLIER. 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 47: 69-89.

GARCÉS, M. 2003. Desarrollo de las primeras etapas de un protocolo micropropagación para *Eriosyce aurata* (Pfeiffer) Backeberg (Cactaceae), una especie endémica de Chile en peligro de extinción. Tesis presentada como requisito para optar al grado de *Magíster* en Ciencias Agropecuarias. Pontificia Universidad Católica de Chile Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. 54 pp.

GUTIÉRREZ, J. 2001, Importancia de los arbustos leñosos en los ecosistemas de la IV Región. *In: Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo* (F. A. Squeo, G. Arancio y J. R. Gutiérrez, Eds.) Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 16: 253-260.

HOFFMANN, A.E. & H. WALTER. 2004. Cactáceas en la flora nativa de Chile. Segunda Edición. Ediciones Claudio Gay. Santiago. 307 pp.

NOVOA, P. 2002. Hallazgo de *Neoporteria aspillagae* (Soehr.) Backeb., una cactácea chilena en peligro crítico de extinción. *Chloris Chilensis*, Año: 5 N° 1.

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

---

**Citar este artículo como:**

Lira, F. 2006. Estado de conservación de las subpoblaciones de *Eriosyce aspillagae* (Sohrens.) Katt. en su localidad tipo: un enfoque exploratorio.

*Chloris Chilensis*: Año 9. N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Versión en pdf: Lira, F. 2006. Estado de conservación de las subpoblaciones de *Eriosyce aspillagae* (Sohrens.) Katt. en su localidad tipo: un enfoque exploratorio.

*Chloris Chilensis*: Año 9. N° 1: 25-40.

---



# Chloris Chilensis

## Revista chilena de flora y de vegetación

Año 9. Nº 1

---

### **ARCTOTHECA CALENDULA (L.) LEVYNS; ASTERACEAE (COMPOSITAE); ESPECIE INVASORA DE SUELOS ARENOSOS EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA (IX), CHILE**

**Marcelo Medina Nicolás**

Laboratorio de Taxonomía de Malezas  
Servicio Agrícola y Ganadero IX Región  
E-mail: marcelo.medina@sag.gob.cl

#### **INTRODUCCIÓN**

En octubre de 2005, se analizaron dos muestras en el Laboratorio de Taxonomía de Malezas, del SAG de la IX Región, identificando una especie que si bien está reportada en el país, se desconocen aspectos de su comportamiento como maleza. Se trata de *Arctotheca calendula* (L.) Levyns perteneciente a la familia Asteraceae (Compositae).

Una muestra fue captada en el sector ribereño (césped municipal) del río Renaico, comuna de Renaico (Coordenadas UTM 5828074 N y 712605 E, Huso 18, Datum WGS 1984) (Figura 1) y la segunda, en el sector Villa Maule (Coordenadas UTM 5705918 N y 638997 E, Huso 18, Datum WGS 1984), comuna de Puerto Saavedra (Figura 2), ambas en la IX Región de la Araucanía.

Ambas muestras fueron herborizadas y depositadas en el Herbario de referencia agronómica del SAG IX Región (HTSAG - sigla no oficial, Herbario del Laboratorio de Taxonomía de Malezas SAG. IX Región).

**Figura 1. *Arctotheca calendula* en la ribera del río Renaico, IX Región. Chile.**

**Fotografía: Marcelo Medina Nicolás (2005)**



**Figura 2. *Arctotheca calendula* en Villa Maule (caleta de pescadores), Puerto Saavedra. IX Región.**

**Chile. Fotografía: Marcelo Medina Nicolás (2005).**



## ESTATUS TAXONÓMICO

*Arcotheca calendula* (L.) Levyns, J. S. African. Bot. 8: 284 (1942)

Basiónimo: *Arctotis calendula* L.

Sinónimos: *Cryptostemma calendula* (L.) Levyns., *Cryptostemma calendulaceae* R. Br.,

*Venidium decurrens* Hort.

Nombres vulgares: filigrana pequeña, hierba del Cabo

## DESCRIPCIÓN

### Morfología

*Arcotheca calendula* es una especie que tiende a formar manchones densos y presenta las siguientes características (Figura 3): tallo reducido; hojas alternas, lirado-pinnatisectas, haz glandulosa-pubescente, envés blanquecino-tomentoso. Capítulos con flores amarillas, dimorfas: las periféricas marginales estériles, liguladas, las centrales bisexuales, tubulosas (Figura 4 y Figura 5). El fruto es un aquenio de superficie rugosa, densamente lanuginoso (Figura 6 y Figura 7).

**Figura 3. Estructuras vegetativas de *Arcotheca calendula*.**

**Fuente: <http://ucce.ucdavis.edu>.**



**Figura 4. Capítulo de *Arctotheca calendula*.**

**Fotografía: Marcelo Medina Nicolas (2005)**



**Figura 5. Plantas de *Arctotheca calendula* en Puerto Saavedra.**

**IX Región de la Araucanía, Chile Fotografía: Marcelo Medina Nicolás (2005)-**



**Figura 6. *Arctotheca calendula*: fruto con los pelos que lo cubren removidos (Figura 7).**

**Aquenos, carentes de vilano.**

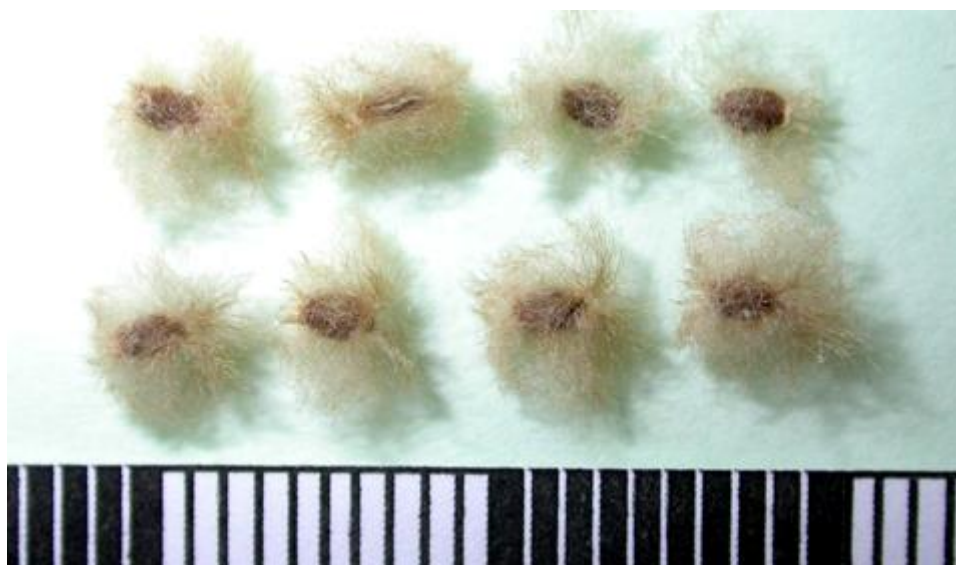
**Fuente: <http://www.cdfa.ca.gov>**



**Figura 7. Frutos piloso lanosos de *Arctotheca calendula* obtenidos en cultivo en invernadero.**

**Laboratorio Taxonomía de Malezas SAG Temuco.**

**Fotografía: Marcelo Medina Nicolás (2005)**



### **Ciclo de vida**

*Arctotheca calendula* es una hierba perenne o anual según las condiciones climáticas del hábitat en que prolifere, comportándose como perenne en un clima mediterráneo, libre de heladas.

La especie se disemina por semillas y en forma vegetativa mediante estolones. Una planta puede separarse de la planta madre y cubrir hasta 18 m<sup>2</sup> en 1-2 años. (CDFA, 2005). Florece desde fines de primavera hasta fines del verano.

### **Hábitat**

Se desarrolla en suelos costeros arenosos y urbanos marginales. Tolera bien la sequía y crece bien en suelos bien drenados. Planta sensible a heladas; con temperaturas cercanas a 0° C, las plantas pueden resultar dañadas, pero muertas por temperaturas más frías.

### **Distribución geográfica**

Planta originaria de África de Sur y naturalizada en Europa, Australia, Nueva Zelanda y los Estados Unidos. (Cortés-Momberg, 2005). En Chile habita desde la V a la X Región en terrenos arenosos, de la zona costera (Riedemann & Aldunate, 2003). Cabrera (1941) la señala para Chile. Posteriormente Behn (1946) confirma su presencia citando material colectado en Tomé, provincia de Concepción, VIII Región (Matthei, 1995).

### **Importancia económica:**

En reportes bibliográficos y estudios publicados en Internet, se indica que es una maleza invasora de suelos arenosos marginales de EE.UU. y España, donde se trabaja en técnicas de contención.

Para Chile no existen reportes de invasión seria, sin embargo, en Puerto Saavedra, IX Región, se puede apreciar el aumento de su población, principalmente en el área urbana (Figura 8), y peri-urbana (pradera natural) (Figura 9, donde es posible verla en grandes extensiones.

En la zona central está siendo utilizada en numerosos condominios como cubresuelo floral-ornamental, debido a lo vistoso de sus flores que se asemejan a las del género *Calendula*.

Su condición de problema agrícola en la IX Región, aún está en estudio.

**Figura 8. Zona urbana de Puerto Saavedra, IX Región de la Araucanía, Chile.**

**Se aprecia una proliferación de *Arctotheca calendula***

**Fotografía: Marcelo Medina Nicolas (2005)**



**Figura 9. Pradera natural con *Arctotheca calendula*. Villa Maule, Puerto Saavedra, IX Región, Chile. Fotografía: Marcelo Medina Nicolás (2005).**



#### **Control cultural**

*Arctotheca calendula* puede ser controlada mediante escardas consecutivas, procurando arrancar la planta completa, incluido los estolones y los nudos que producirán nuevas plantas.

#### **Control químico**

La utilización de glifosato al 3% se ha utilizado para controlar infestaciones grandes de *Arctotheca calendula* en Estados Unidos. Los usos repetidos de este herbicida, pueden ser necesarios para una erradicación total; sin embargo, en Australia después de diez años de uso continuo de este herbicida, las poblaciones generaron un biotipo herbicida-resistente (Powles *et. al.* 1989).

#### **Control biológico**

No hay agentes biológicos reportados para *Arctotheca calendula*. Algunos insectos, enfermedades, e invertebrados pueden causar de vez en cuando daño de menor importancia a las plantas, pero sin efectos nocivos a largo plazo.

#### **Comentario final**

Dado el comportamiento agresivo que *Arctotheca calendula* muestra en las localidades costeras de la IX Región y considerando, además, que en otros países esta también comprobado que la especie se comporta como una planta altamente invasora, se recomienda no utilizarla como planta ornamental porque puede llegar a desplazar localmente a la flora nativa y transformarse en un problema ambiental de difícil control.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALIFORNIA DEPARTMENT OF FOOD AND AGRICULTURE-CDFA. 2005.

Capeweed *Arctotheca calendula* (L.) Levyns.

URL: <http://www.cdfa.ca.gov/phpps/ipc/weedinfo/arctotheca.htm> . Visto, 26 de diciembre de 2005.

CORTÉS-MOMBERG T. 2005. I. F. S. N° 14619. Sub-departamento de Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Agrícolas, Laboratorio Taxonomía de Malezas – Lo Aguirre. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 2 pp.

MATTHEI, O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabetá Impresores. 545 pp.

POWLES, S.B., E. S. TUCKER, & T.R. MORGAN. 1989. A capeweed (*Arctotheca calendula*) biotype in Australia resistant to bipyridyl herbicides. *Weed Science*. 37: 60-62.

URL: <http://www.weedscience.org/Case/Reference.asp?ReferenceID=332>. Visto: 03 de mayo de 2006.

RIEDEMANN, P. & G. ALDUNATE. 2003. Flora nativa de valor ornamental, Chile Zona Sur. Editorial Andrés Bello. 516 p.

---

### Citar este trabajo como:

Medina, M. 2006. *Arctotheca calendula* (L.) Levyns; Asteraceae (Compositae), especie invasora de suelos arenosos en la Región de la Araucanía (IX), Chile.

Chloris Chilensis: Año 9 N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Versión pdf:

Medina, M. 2006. *Arctotheca calendula* (L.) Levyns; Asteraceae (Compositae), especie invasora de suelos arenosos en la Región de la Araucanía (IX), Chile.

Chloris Chilensis: Año 9 N° 1: 41-48.

---



# Chloris Chilensis

## Revista chilena de flora y de vegetación

Año 9. N° 1

---

### PATRONES DE LA LÍGULA EN POACEAE

Yosizi Sekine

Kita Primary School, Itakura, Gunma Pref.

#### RESUMEN

Se describen las lígulas de 57 especies de Poaceae silvestres o naturalizadas en Japón, pertenecientes a 42 géneros. Éstas pueden ser agrupadas en once patrones que se muestran en las figuras. Los números 1-60 de las especies en el texto corresponden con aquellos de las figuras 1-60. El tamaño de las lígulas es dado dentro del paréntesis (largo × ancho).

**Palabras clave:** Poaceae, lígula

#### ABSTRACT

Ligules of 57 species indigenous or naturalized in Japan belonging to 42 genera of the Poaceae are described. They can be arranged under 11 patterns shown in the figures A-K. The species numbers 1-60 in the text correspond with those of the figures 1-60. The size of the ligules is given in parentheses (length × breadth)

**Key words:** Poaceae, ligule

#### INTRODUCCION

La lígula de las Poaceae ha sido tratada con detalle por Ohwi (1953), sin embargo, no cubría todas las especies, y además son realmente escasos los trabajos sobre ella, pero, como afirma Hitchcock (1950), la forma de la lígula es característica para cada especie y desempeña un papel importante en la taxonomía. En este artículo presento los resultados de la observación de las lígulas de 42 géneros y 57 especies de gramíneas, que realicé en el Laboratory of Science Education de la Tokyo University of Education (Abril-Septiembre de 1958).

#### MATERIALES

Se usaron materiales frescos ya que las *exsiccata* presentan a menudo lígulas maltratadas o reducidas en tamaño. Se usaron las lígulas de las hojas ubicadas en la parte media del culmo, en individuos que se encontraban entre la antesis y la fructificación. Esto debido a que hay especies

donde la forma de la lígula varía entre las hojas que se encuentran en la parte superior, mitad e inferior del culmo. Los materiales botánicos fueron plantas silvestres o naturalizadas que se colectaron principalmente en las Prefecturas de la Región Kanto y la Prefectura de Pagano, en Japón.

## RESULTADOS

Los dibujos de las lígulas se muestran en las figuras: **A-K; 1-30 y 31-60**.

### Patrones de lígula

Las lígulas de los 47 géneros y 57 especies observadas pueden ser agrupadas en once tipos. Las figuras A-K son los esquemas de los diferentes tipos, seguidos de las especies pertenecientes a cada tipo, acompañadas por su respectiva ilustración. El número de la especie corresponde con la de la ilustración. El paréntesis que le sigue al nombre común japonés contiene el largo y el ancho de la lígula (unidad: mm), siendo las marcadas con \* aquellas que requieren una remediación en el tamaño de la lígula debido al poco número de individuos que se observaron, para las especies 8 y 34 no se indicaron los tamaños por las mismas razones.

**A Tipo Hiegaeri o *Polypogon fugax*** – sobresale largamente y algo cilíndrica

1 *Polypogon fugax* Steud., Hiegaeri (6-9×6-8)

2-3 *Calamagrostis epigeios* Roth, Yama-awa (4-6×5-7)

**B Tipo Makomo o *Zizania latifolia*** – triangular

4 *Zizania latifolia* Turcz. ex Stapf, Makomo (16-19×12-20)

**C Tipo Yama-nukabo o *Agrostis clavata*** – parte central acuminada a aguda

5 *Agrostis clavata* Trin., Yama-nukabo (4-7×2-4)

6 *Poa annua* L., Suzume-no-katabira (2-3×2-3)

**D Tipo Iwa-nogariyasu o *Calamagrostis langsdorfii*** – semicircular a ovada, con el centro ligeramente puntiagudo

7 *Calamagrostis langsdorfii* Trin., Iwa-nogariyasu (5-8×5-8)

8 *Digitaria chinensis* Hornem., Ko-mehishiba (—)

9 *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* Ohwi, Suzume-no-teppo (2-4×3-5)

10 *Cinna latifolia* Griseb., Fusagaya (4-5,5×3-7)

11 *Avena fatua* L., Karasu-mugi (6-9×3-4)

12 *Poa nipponica* Koidz., Oh-ichigo-tsunagi (1-1,5×4)\*

13 *Bromus catharticus* Vahl, Inumugi (2-4×3-8)

**E Tipo Suzume-no-chahiki o *Bromus japonicus* – semicircular**

- 14 *Bromus japonicus* Thunb., Suzume-no-chahiki (1-2×2-4)  
 15 *Phleum pratense* L., Oh-awagaeri (1,5-3,5×7-8)  
 16 *Agrostis palustris* Huds., Konukagusa (3-4×3-5)  
 17 *Agrostis flaccida* Hack., Miyama-nukabo (1-1,8×0,8-2)  
 18 *Calamagrostis arundinacea* Roth, No-gariyasu (3-4×3-5)  
 19 *Beckmannia syzigachne* Fernald, Minogome (2-3,5×4-6)  
 20 *Brachypodium sylvaticum* P. Beauv., Yama-kamojigusa(2-3×2-3)  
 21 *Digitaria adscendens* Henrard, Me-hishiba (2-3×3-7)

**F Tipo Nuka-kibi o *Panicum bisulcatum* – truncada y larga**

- 22 *Panicum bisulcatum* Thunb., Nuka-kibi (3-4×0,5-1)  
 23 *Phalaris arundinacea* L., Kusa-yoshi (3-4×7-10)  
 24 *Avena sativa* L., Ma-karasu-mugi (3-5×6-17)  
 25 *Leersia oryzoides* Sw. var. *japonica* Hack., Sayanukagusa (3-5×0,5-1)  
 26 *Oplismenus undulatifolius* Roem. & Schult., Chizimizasa (1,5-4×0,5-1)

**G Tipo Kamojigusa o *Agropyron tsukushiense* var. *transiens* – truncada y corta**

- 27 *Agropyron tsukushiense* Ohwi var. *transiens* Ohwi, Kamojigusa (0,5-1,5×2,5-7)  
 28 *Agrostis clavata* Trin. var. *nukabo* Ohwi, Nukabo (1-2,5×2-4)  
 29 *Lolium multiflorum* Lam., Nezumi-mugi (1-2×5-8)  
 30 *Festuca parvigluma* Steud., Toboshigara (0,5-1×2-3)  
 31 *Festuca myuros* L., Naginatagaya (0,5-1×1,5-2)  
 32 *Poa pratensis* L., Nagahagusa (1-1,8×2-4)  
 33 *Bromus remotiflorus* Ohwi, Kitsune-gaya (0,5-1,3×6-7)  
 34 *Phragmites communis* Trin., Yoshi (—)  
 35 *Eleusine indica* Gaertn., O-hi-shiba (0,5-1×4-7)  
 36 *Muhlenbergia hakonensis* Makino, Tachi-nezumigaya (0,5×1,5-3)  
 37 *Arundinella hirta* Tanaka, Todashiba (0,5-1×7-10)  
 38 *Paspalum thunbergii* Kunth ex Steud., Suzumenohie (0,5-1,5×5-6)  
 39 *Imperata cylindrica* P. Beauv. var. *koenigii* T. Durand & Schinz, Chigaya (0,5-1×3-5)  
 40 *Miscanthus sinensis* Andersson var. *condensatus* Makino, Hachizyoh-susuki (3×20-22)\*  
 41 *Spodiopogon sibiricus* Trin., Oh-abura-susuki (1-1,5×4-5)  
 42 *Phacelurus latifolius* Ohwi, Ai-ashi (2-2,5×12-14)  
 43 *Coix lacryma-jobi* L., Juzudama (1-2×18-25)  
 44 *Achnatherum pekinense* Ohwi, Hanegaya (0,5×5-6)

**H. Tipo Tatsu-no-hige o *Diarrhena japonica*** – subtruncada pero con el centro y los extremos puntiagudos

45-46 *Diarrhena japonica* Franch. & Sav., Tatsu-no-hige (1-2×2-4)

**I Tipo Susuki o *Miscanthus sinensis* var. *sinensis*** – corta y con cilios dispuestos paralelamente

47 *Miscanthus sinensis* Andersson var. *sinensis*, Susuki (1-2,5×11-14)

48 *Panicum dichotomiflorum* Michx., Oh-kusa-kibi (2-3×8-16)

49 *Sorghum halepense* Pers., Seiban-morokoshi (3-4×7-9)

50 *Pennisetum alopecuroides* Spreng., Chikara-shiba (0,5-0,8×6-10)

51 *Phragmites japonica* Steud., Tsuru-yoshi (0,5×8)\*

52 *Arthraxon hispidus* Makino, Kobuna-gusa (0,8-1×2-3)

53 *Sporobolus elongatus* R. Br., Nezumi-no-o (0,3×5)

**J Tipo Enokorogusa o *Setaria viridis*** – únicamente pelos dispuestos paralelamente, o con pelos cortos fasciculados

54 *Setaria viridis* P. Beauv., Enokorogusa (1,5-2×4,5-6)

55 *Isachne globosa* Kuntze, Chigozasa (1,5-2×1,5-2)

56 *Hemarthria sibirica* Ohwi, Ushi-no-shippei (0,5×5-7)

57 *Moliniopsis japonica* Hayata, Numagaya (0,2×6-10)

58 *Eragrostis ferruginea* P. Beauv., Kazekusa (2-3×6)

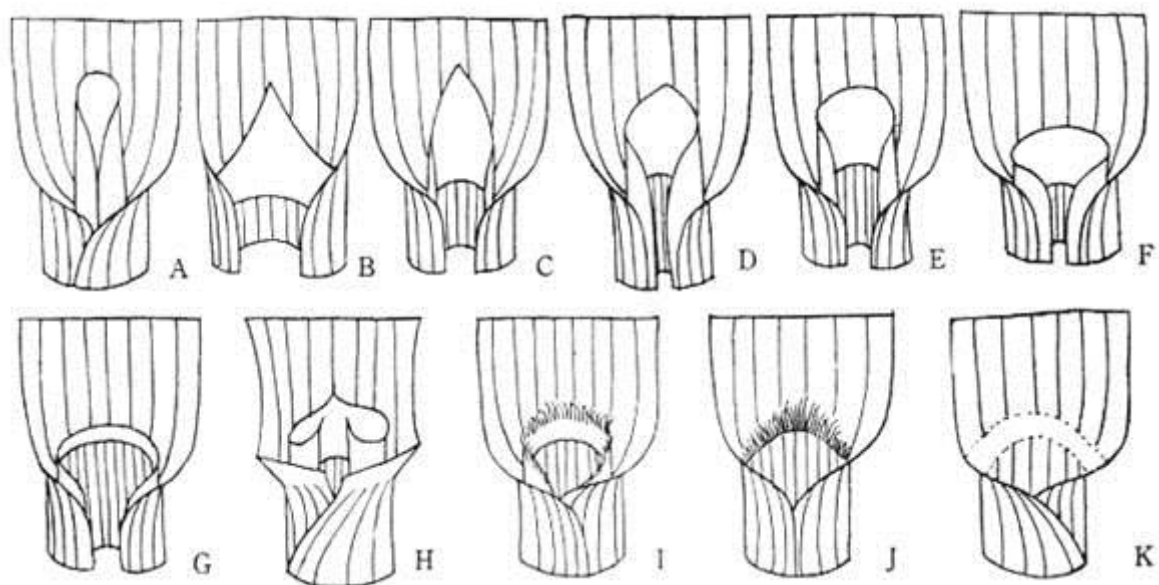
59 *Eragrostis megastachya* Link, Suzumegaya (1-2×1-1,5)

**K Tipo Inubie o *Echinochloa crus-galli*** – lígula ausente

60 *Echinochloa crus-galli* P. Beauv. var. *caudata* Kitagawa, Inubie (—)

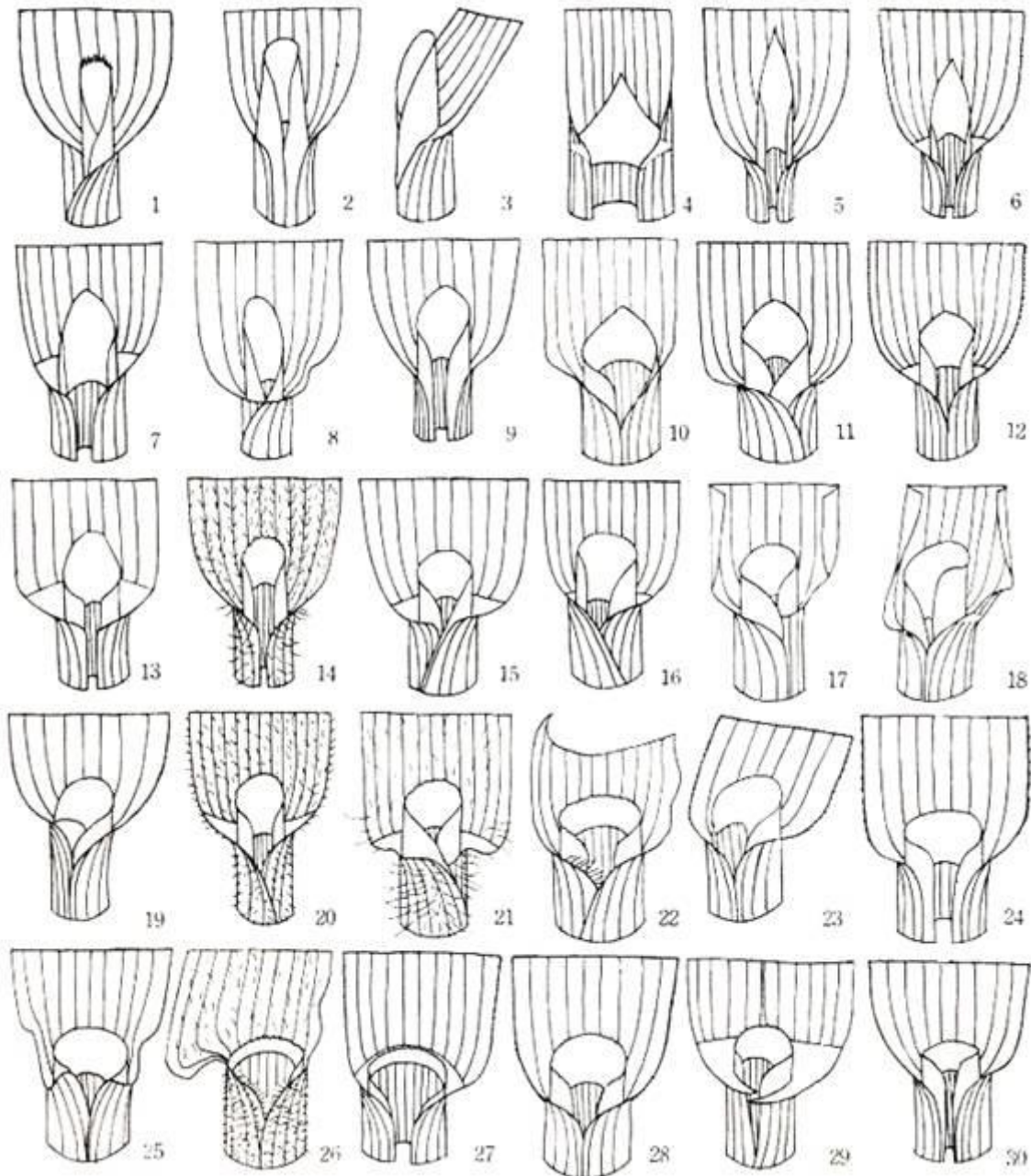
**Figura A-K. Tipos de patrón de lígula.**

- A. Tipo Hiegaeri o *Polypogon fugax*. B. Tipo Makomo o *Zizania latifolia*.  
C. Tipo Yama-nukabo o *Agrostis clavata*. D. Tipo Iwa-nogariyasu o *Calamagrostis langsdorfii*. E.  
Tipo Suzume-no-chahiki o *Bromus japonicus*. F. Tipo Nuka-kibi o *Panicum bisulcatum*. G. Tipo  
Kamojigusa o *Agropyron tsukushiense* var. *transiens*. H. Tipo Tatsu-no-hige o *Diarrhena japonica*. I.  
Tipo Susuki o *Miscanthus sinensis* var. *sinensis*. J. Tipo Enokorogusa o *Setaria viridis*. K Tipo  
Inubie o *Echinochloa crus-galli*.



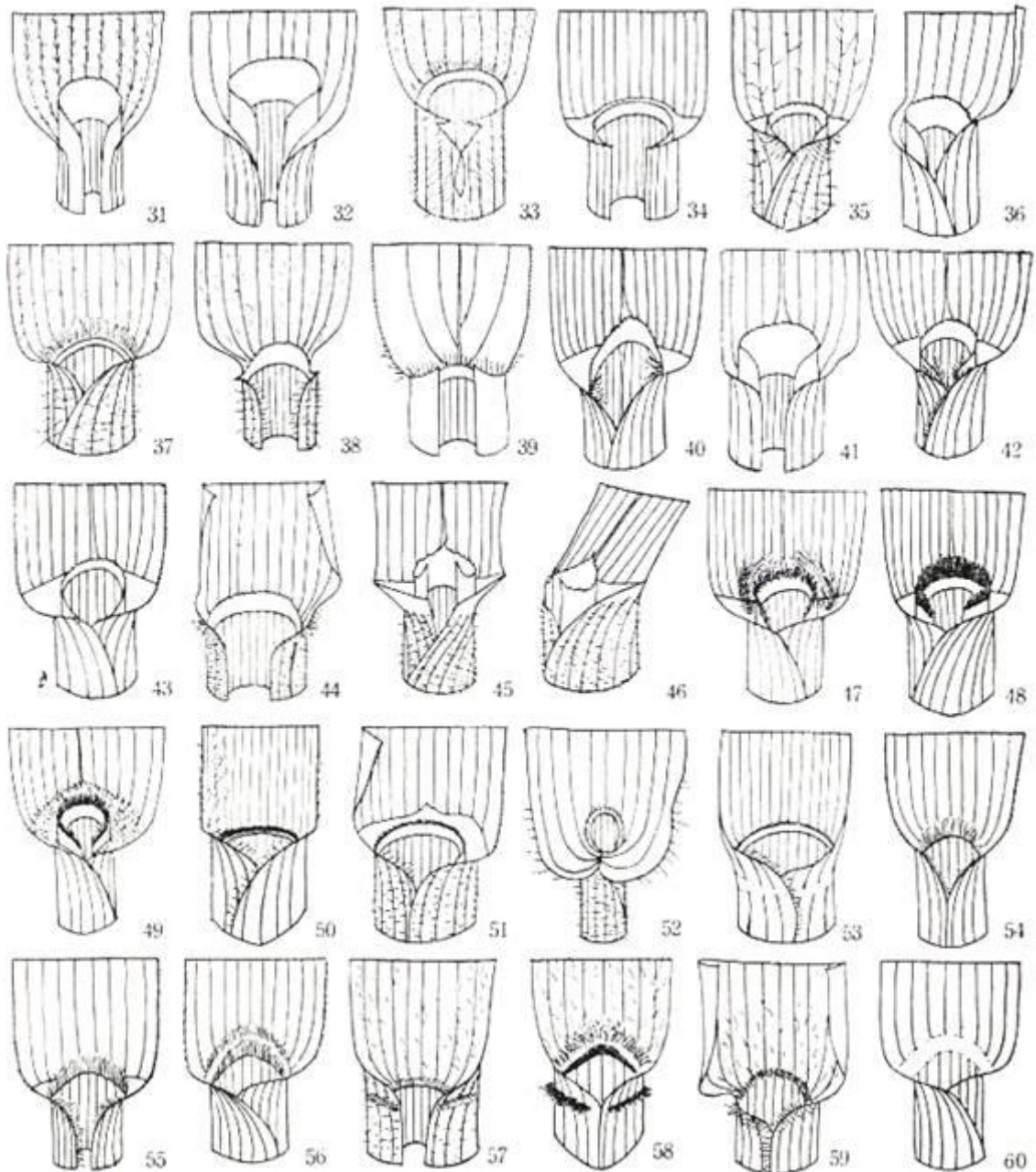
**Figuras 1-30. Patrones de lígula en las especies estudiadas.**

**Los números corresponden con los del texto.**



**Figuras 31-60. Patrones de lígula en las especies estudiadas.**

**Los números corresponden con los del texto.**



## DISCUSIÓN

Las lígulas son en su mayoría membranosas (*e.g.* 19, 21), sin embargo, también los hay un poco más duras (*e.g.* 4, 34). En cuanto a su forma el tipo G es el más numeroso. Con respecto a este tipo hay varias donde la longitud de la lígula es la misma en la parte media y en los extremos (*e.g.* 30, 32), pero también los hay donde los extremos se vuelven más cortos progresivamente (*e.g.* 40). El ancho de la lígula es igual al de la vaina en muchos casos (*e.g.* 12, 14), pero también los hay con las lígulas más anchas (*e.g.* 2-3, 9, 31). El modo de inserción de la lígula es en su mayoría recto (*e.g.* 35, 54) pero los hay curvados también (*e.g.* 15, 19). El color de la lígula es normalmente blancuzco, pero si se observa con detalle, se encuentra una lígula parcialmente morada en Yama-nukabo (*Agrostis clavata*) o parda en las partes rotas en O-hishiba (*Eleusine indica*). En las *Poa*, Suzume-no-katabira (*Poa annua*) es del tipo C, Oh-ichigo-tsunagi (*Poa nipponica*) es del tipo D y Nagahagusa (*Poa pratensis*) es del tipo G, por lo que se pueden encontrar diferentes tipos de lígulas dentro de un mismo género. Esto se puede observar también en *Agrostis*, *Calamagrostis* y *Miscanthus*. Susuki (*Miscanthus sinensis* var. *sinensis*) y Hachizyoh-susuki (*Miscanthus sinensis* var. *condensatus*) que pertenecen a *Miscanthus* presentan morfologías diferentes a pesar de pertenecer a la misma especie (Fig. 47, 40). Por otro lado, las especies de *Eragrostis* y *Setaria* poseen el mismo tipo de lígula dependiendo del género. Adicionalmente, si se comparan las lígulas de los géneros *Digitaria*, *Setaria*, *Paspalum* y *Echinochloa*, que anteriormente estaban incluidos dentro de *Panicum*, se observa que *Paspalum* y *Digitaria* son similares a *Panicum*, mientras que *Setaria* y *Echinochloa* difieren mucho de *Panicum*. Todo esto parecería ser interesante desde el punto de vista taxonómico. La relación entre los 11 diferentes tipos de lígulas antes mencionadas, pueden ser ordenadas de la A hasta la K, desde las lígulas grandes del tipo A hasta las lígulas ausentes en el tipo K. Además podemos pensar que la morfología particular del tipo H son cercanos al tipo C y D.

## AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más profundos agradecimientos al profesor Itoh Yo por haberme guiado en todo momento durante la investigación y al profesor Maekawa Fumio de la Universidad de Tokio por la bibliografía.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- HITCHCOCK, A. S. 1914. A textbook of grasses. The Macmillan Co. New York.
- HITCHCOCK, A. S. 1950 [revisada por A. Chase] Manual of the Grasses of the United States. U.S. Dept of Agric., Misc. Publ. No. 200. Govt. Printing Office. Washington D.C.
- HITCHCOCK, C. L. & A. CHASE. 1937. A Key to the Grasses of Montana. John S. Swift Co., Inc. St. Louis.
- HUBBARD, C. E. 1954. Grasses: A guide to their structure, identification, uses and distribution in the British Isles. Penguin Books. Middlesex. 428 pp.
- OHWI, J. 1953. Nihon Shokubutsushi [Flora de Japón]. Shibundo. Tokyo. 1383 pp.
- 

### **Citar el artículo original como:**

- Sekine, Y. 1959. Ligule patterns of the Poaceae. Journal Jap. Bot. 34 (5): 129-134.
- La traducción es cortesía de: Shingo Nozawa: s.nozawa@gmail.com
-

## NOTA BREVE

### XVII REUNION NACIONAL DE LA SOCIEDAD DE BOTANICA DE CHILE

José San Martín A.

Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología

Universidad de Talca

e-mail: jsanmart@utalca.cl

En el marco del cálido verano de 2006, entre los días 16 y 19 de enero, en la Universidad de Talca se realizó la XVII Reunión de la Sociedad de Botánica de Chile. El apoyo y patrocinio del evento contó con la colaboración del Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica (DIAT) de la Universidad de Talca, Escuela de Graduados y Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, la Sociedad de Botánica de Chile, la Red Latinoamericana de Botánica (RLB) y las empresas privadas Arquimed, Ivens S.A. y Agencia de Viajes Andes *Experience*.

La versión incluyó dos actos: inauguración de la primera sección del Jardín Botánico de la Universidad de Talca y la Reunión de Botánica propiamente tal.

a. Inauguración de la primera sección del Jardín Botánico

La Universidad de Talca ha iniciado la ejecución de un Proyecto de Jardín Botánico en 13 hectáreas del Campus Norte o Lircay. La primera sección, de 6,5 hectáreas, fue inaugurada en el marco de la XVII Reunión Nacional de Botánica por las autoridades de la Universidad anfitriona con participación de la directiva y congresales de la reunión científica. El proyecto del mencionado jardín se origina en un convenio entre la Universidad de Talca y la Universidad Técnica de Dresden, Alemania bajo del ingeniero de paisaje Steffen Hahn, de nacionalidad alemana, y quien además es responsable de su implementación. Las especies de plantas establecidas son tanto de origen exótico como autóctonas y seleccionadas según el status de conservación, rareza e interés pedagógico y científico. Además se considera la representación de diferentes formaciones vegetales de Chile y el mundo.

La inauguración de la primera sección del Jardín Botánico incluyó los siguientes tres momentos: una ceremonia de inauguración, un recorrido por el jardín y una mesa redonda sobre los jardines botánicos.

En la inauguración intervinieron los siguientes especialistas:

1. Dr. Carlos Ramírez G. del Instituto de Botánica de la Universidad Austral de Chile con la ponencia “Historia de los Jardines Botánicos en Chile”
2. Prof. Peter Jack Wyse, Director del Jardín Botánico Nacional de Irlanda con la presentación “Rol de los Jardines Botánicos y las Normativas Internacionales”.
3. Ing. Steffen Hahn, Director del Jardín Botánico, con la exposición “Presentación del proyecto Jardín Botánico de la Universidad de Talca”.

La **Mesa Redonda de Jardines Botánicos** contó con la participación de siguientes los investigadores invitados:

1. Dr. Christoph Neinhuis, Director del Instituto de Botánica y del Jardín Botánico de la Universidad Técnica de Dresden, Alemania.
2. Dra Ehrentraud Bayer, Subdirectora y Conservadora del Jardín Botánico de München, Alemania.
3. Dra Ana María Molina, Presidenta de la Red de Jardines Botánicos de Argentina y Directora del Jardín Botánico Arturo E. Ragonese, Centro de Recursos Naturales, CRN, Buenos Aires, Argentina.
4. Prof. Sebastián Teillier en representación del Jardín Botánico Chagual de Santiago de Chile.
5. Ing. Forestal Patricio Novoa del Jardín Botánico de Viña del Mar.
6. Ing. Forestal Prof. Paulina Hechenleitner, Académico del Instituto de Silvicultura y Curadora del Arboretum de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile, Valdivia.

#### **b. La XVII Reunión Nacional de Botánica**

El acto inaugural intervinieron autoridades de la Universidad de Talca como el Rector Alvaro Rojas M. y el Director del Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología Dr. Peter Caligari. Luego lo hizo el Presidente de la Sociedad de Botánica de Chile Dr. León Bravo para terminar con la conferencia inaugural del Prof. Dr. J. V. Crisci, del Museo de La Plata, Argentina.

El evento congregó a 105 participantes registrados tanto del país como del extranjero y distribuidos en 36 académicos y 69 estudiantes. Este último grupo se desglosa en 43 estudiantes de pregrado y 26 de postgrado. Tales cifras demuestran que la participación de los estudiantes casi duplica a la de académicos. Un loable decisión de la Directiva Nacional

de la Sociedad de Botánica de Chile fue el apoyo de becas al 44,9 % (31) de los estudiantes que lo solicitaron.

Los participantes de origen nacional provinieron de instituciones como: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Universidad de Concepción, Universidad de Talca, Universidad Andrés Bello, Universidad de Chile, P. Universidad Católica de Chile, Universidad Austral de Chile, Universidad de Santiago, P. Universidad Católica de Valparaíso, Universidad Católica de Temuco, Universidad de La Serena, Universidad de la Frontera de Temuco, Universidad Católica del Maule, Museo Nacional de Historia Natural de Santiago y Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, Conycyt, Santiago.

En el grupo de participantes extranjeros asistieron investigadores de Argentina, República Dominicana, Canadá, Alemania, España, México, Estados Unidos, Italia e Irlanda.

La XVII Reunión Nacional de Botánica consideró la siguiente estructura:

1. Ceremonia de inauguración y Conferencia Inaugural.
2. Conferencias
3. Simposios
4. Mesa Redonda
5. Trabajos de Incorporación
6. Comunicaciones orales
7. Presentación de Paneles
8. Reunión Informativa de la Red Latinoamericana de Botánica
9. Reunión Informativa de la IX Reunión Latinoamericana de Botánica en Santo Domingo, República Dominicana
10. Reunión de la Sociedad de Botánica de Chile.

De acuerdo a lo anterior el número total de exposiciones a 125 de las que 98 corresponden a ponencias de los investigadores y estudiantes.

El número de conferencias fue de cuatro con los siguientes temas e invitados:

1. Espejos de nuestra época: biodiversidad, sistemática y educación con el Dr. J. V. Crisci, Argentina
2. Fotoprotección regulada por redox a través de la recombinación de cargas con el Dr. Norman Hüner, Canadá
3. Estrategia global para la conservación vegetal en la agenda local de Centroamérica con la Dra. Sonia Lagos-Witte, República Dominicana

4. Estudios cromosómicos y análisis de cariotipo en diferentes taxones chilenos de *Alstroemeria* L. (Alstroemeriaceae) con la Dra Ehrentraub Bayer, Alemania.

Los simposios fueron cuatro con un total de 19 intervenciones y las siguientes temáticas:

1. Los vegetales inferiores y su aplicación en el campo silvo-agrícola y acuícola con tres ponencias
2. Sistemática de organismos fotosintetizadores: enfoques moleculares y citogenéticos con seis ponencias
3. Mecanismos moleculares en respuestas a estrés en plantas con seis ponencias.
4. Interacciones entre especies en ambientes climáticamente extremos con cuatro ponencias.

En la mesa redonda la temática se centró en la situación de los programas de doctorado en sistemática, ecología y biología evolutiva en Chile. Con cuatro exposiciones e intervención de académicos del país y de los estudiantes se analizó la estadística del número histórico de estudiantes de postgrado así como las dificultades económicas y las posibilidades futuras de becas atractivas y espacio laboral de los egresados. Un hecho notable es que esta mesa redonda representó un espacio para que los estudiantes de postgrado expusieran sus apreciaciones frente al trabajo académico y las temáticas en el en postgrado en Chile para las área anteriormente señaladas.

Como trabajos de incorporación a la membresía de la Sociedad de Botánica de Chile las postulaciones fueron dos para la Universidad de Concepción y uno de la Universidad Católica e Temuco.

Las 36 comunicaciones orales el desglose temático y número de ponencias fueron:

1. Ecología y Conservación I y II 6 con presentaciones cada una de las sesiones
2. Ecología Funcional y Fisiología Vegetal III y IV con 6 ponencias en cada una de las sesiones
3. Sistemática y Evolución V con 6 presentaciones
4. Paleobotánica, Florística y Biogeografía VI con 6 exposiciones

La presentación de paneles concentró el mayor número con 59 trabajos. Los temas y cantidad de presentaciones fueron:

1. Ecología y Conservación I con 23 ponencias
2. Florística, Fitosociología, Ecología Funcional y Fisiología Vegetal II con 23 trabajos

3. Química Ecológica y Medicinal, Sistemática y Evolución con 13 presentaciones

La reunión informativa de la Red Latinoamericana de Botánica, RLB, estuvo dirigida por la Dra Gloria Montenegro y Susana Maldonado exponiendo el trabajo de la RLB así como de los objetivos de la organización.

Por otro lado la reunión informativa de la IX Reunión Latinoamérica de Botánica fue dirigida por la Dra Sonia Lagos-Witte.

Finalmente la reunión de la Sociedad de Botánica de Chile fue presidida por el Dr. León Bravo y la Secretaria de la Sociedad, Mag. Sc. Alicia Marticorena. En ella la asamblea de socios fue informada de la marcha de la Sociedad y situación de los socios así como de la estrategia para recuperar y reintegrar antiguos socios. Finalmente se dio una cuenta de la estadística del número de trabajos y participantes así como de la modalidad de ayuda económica o becas del número de estudiantes que lo solicitaron a la Sociedad de Botánica. La XVII Reunión Nacional de Botánica fue finalmente clausurada con una cena, sin que haya sido posible realizar la excursión a la reserva Los Ruiles programada para el día 20. En la fotografía (1) se aprecia a una parte de los que participaron en la reunión.

**Foto 1. Participantes en la XVII Reunión de la Sociedad de Botánica de Chile.  
Talca, enero 2006.**



## ¿CÓMO ENVIARNOS SU ARTÍCULO?

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