

REVISTA
DEL JARDÍN
BOTÁNICO
CHAGUAL

Año VI, número 6
Diciembre 2008

06

chagual



chagual

JARDÍN BOTÁNICO
DE SANTIAGO



Contenidos

EDITORIAL <i>/ Antonia Echenique</i>	3
PAISAJISMO Metodología de selección de árboles urbanos. Primera aproximación a la elaboración de un modelo de selección de especies para espacios urbanos <i>/ Daniel Green</i>	5
ECOLOGÍA <i>Bombus terrestris</i> Linnaeus (Hymenoptera: Apidae: Bombini) en Chile: causas y consecuencias de su introducción <i>/ José Montalva, Mary T. Kalin & Luisa Ruz</i>	13
GÉNEROS CHILENOS El género <i>Schizanthus</i> (Solanaceae) en Chile <i>/ Mélica Muñoz-Schick & Andrés Moreira-Muñoz</i>	21
ESPECIAL "AÑO INTERNACIONAL DE LA PAPA" I La papa (<i>Solanum</i> sp): contexto social e ideológico en sus zonas de desarrollo originarias <i>/ Victoria Castro</i>	33
ESPECIAL "AÑO INTERNACIONAL DE LA PAPA" II Especies de papa cultivadas y silvestres que crecen en los límites actuales de Chile. Importancia nacional e internacional de este germoplasma <i>/ Andrés Contreras</i>	44
GAJES DEL OFICIO Tras las huellas de la papa... <i>/ Álvaro Montaldo</i>	54
GALERÍA BOTÁNICA Rodulfo Amando Philippi: gran explorador de nuestra biodiversidad 1808-1908 <i>/ M. Teresa Eyzaguirre</i>	56
CONSERVACIÓN I El paisaje protegido, propuesta de un nuevo modelo integral de conservación <i>/ Guido Coppari</i>	59
CONSERVACIÓN II Priorización sistemática de áreas para la conservación de la biodiversidad en la Región de Valparaíso, Chile <i>/ Vanezza Morales</i>	63
PROPAGACIÓN Propagación vegetativa de <i>Myrceugenia rufa</i> (Colla) Skottsberg ex Kausel (arrayán rojo, arrayán de hoja roja) <i>/ Ángel Cabello & Daniela Suazo</i>	65
CONGRESOS, SEMINARIOS Y TALLERES • Taller Percepción y Paisaje, Jardín Botánico Chagual <i>/ Paula Villagra</i> • Primer Congreso Nacional de Flora Nativa, Universidad Católica de Chile <i>/ Flavia Schiappacasse</i> • XX Reunión Anual de la Sociedad de Botánica de Chile <i>/ Paola Jara-Arancio</i>	73 79 80
LIBROS Recomendados por la revista <i>Chagual</i>	82
ACTIVIDADES DEL PROYECTO Noticias vinculadas al Jardín Botánico Chagual	83



Editorial

Hemos cumplido el primer quinquenio de existencia, mientras persistimos en la iniciativa de dotar a la ciudad de Santiago de un Jardín Botánico. Teníamos la esperanza de llegar al “primer puerto” de esta trayectoria –la celebración del Bicentenario de la República de Chile, en septiembre de 2010– inaugurando el *Jardín Botánico Chagual*. No obstante, ello no será posible; se han realizado muchos esfuerzos a nivel de gobierno y de la sociedad civil por alcanzar esta meta; sin embargo, vemos con desilusión que aún nuestro país no está preparado culturalmente para comprender la importancia que significa tener una institución que se preocupe y se haga responsable de atesorar, investigar, mostrar y educar acerca de un patrimonio tan frágil como es el patrimonio vegetal de la zona central de Chile, en este caso. Pero no perdemos las esperanzas que durante el año 2009 se produzca “el vamos” y la Presidenta de la República plante “el primer árbol” de esta iniciativa, y, con un esfuerzo mancomunado, se pueda inaugurar durante el mes de celebración del bicentenario uno de los jardines temáticos más emblemáticos que contempla el Plan Maestro como es el “Jardín del Descubrimiento”, aquel dedicado a todos los niños de la Región Metropolitana.

Quisiéramos hacer un breve recuento de los avances hasta ahora realizados durante este primer quinquenio, que partió con una idea muy general hacia el año 2000, después de haber visitado jardines botánicos en USA, en Australia y otros países de nuestro continente.

Después de conseguir el apoyo y el compromiso de la Directora del Parque Metropolitano, Teresa Rey Carrasco, de asignar un área de 44 ha en la ladera sur-oriente de dicho parque para desarrollar el proyecto, en septiembre de 2002 se creó la *Corporación Jardín Botánico Chagual* cuyo Directorio fue integrado por representantes del MINVU (Ministerio de Vivienda), de la Municipalidad de Vitacura, del Parque Metropolitano, del INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), de la Fundación Chile, la Corporación del Patrimonio Cultural de Chile y posteriormente la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Ese mismo año, más de 40 profesionales de todo Chile, reunidos en un seminario-taller, generaron el plan botánico de esta iniciativa, que se concretó en un Plan Maestro del proyecto realizado por el equipo profesional e interdisciplinario de la Facultad de Arquitectura UC, que fue entregado y presentado a autoridades públicas como privadas en agosto del año 2005.

Un año antes, en diciembre de 2004, el proyecto había sido destacado y galardonado con el Sello Bicentenario entregado por el Presidente de la República, seleccionado junto a siete proyectos más de entre 800.

Desde esos años a la fecha se han ido desarrollando algunos objetivos relevantes del proyecto como es el desarrollo de varias colecciones del patrimonio vegetal de Chile central, que hoy está constituido por un total aproximado de 20.000 plantas en 112 especies principalmente arbustivas y arbóreas, además de colecciones de bulbosas.

Y, al contar con un laboratorio especializado que se entregó durante el año 2006, gracias a un Fondo Nacional de Desarrollo Regional, nos hemos dedicado a realizar investigación y experimentar distintas técnicas para propagar especies en peligro, o raras como *Myrceugenia rufa* (catalogada como “rara”, por su poca frecuencia), *Tarasa umbellata*, *Avellanita bustillosii*, *Cordia decandra* o “carbonillo” (arbusto de gran valor ornamental de la IV Región), entre otras.

- Laverty TM. 1980. The flower-visiting behaviour of bumble bees: floral complexity and learning. *Canadian Journal of Zoology* 58: 1324-1335.
- Mack R, D Simberloff, W Lonsdale, H Evans, M Clout & F Bazzaz. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.
- Madjidian J, C Morales & H Smith. 2008. Displacement of a native by an alien bumblebee: lower pollinator efficiency overcome by overwhelmingly higher visitation frequency. *Oecologia* 156(4): 835-845.
- Magunacelaya J, E Chiappa & P Ojeda. 1984. Biología, problemas y control de la avispa chaqueta amarilla. Programa de control de plagas y enfermedades forestales. Corporación Nacional Forestal, V Región. 19 pp.
- Matsumura C, J Yokohama & I Washitani. 2004. Invasion status and potential ecological impacts of an invasive alien bumblebee, *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae) naturalized in southern Hokkaido, Japan. *Global Environmental Research* 8(1): 51-66.
- Moller H. 1996. Lessons for invasion theory from social insects. *Biological Conservation* 78: 125-142.
- Morales C & MA Aizen. 2002. Does invasion of exotic plants promote invasion of exotic flower visitors? A case study from the temperate forests of the southern Andes. *Biological Invasions* 4: 87-100.
- Morales C & MA Aizen. 2004. Potential displacement of the native bumblebee *Bombus dahlbomii* by the invasive *Bombus ruderatus* in NW Patagonia, en K Hartfelder y D de Jong (eds.), *Proceedings of the 8th International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas*, pp 70-76. International Bee Research Association. 661 pp.
- Morales C. 2007. Introducción de abejorros (*Bombus*) no nativos: causas, consecuencias ecológicas y perspectivas. *Ecología Austral* 17: 51-65.
- Olavarria A. 2003. Evaluación del abejorro *Bombus terrestris* y nativo *Bombus dahlbomii*, reproducidos en laboratorio como polinizadores de flores de arándano y pimiento. *Avance Agrícola* 117: 18-20.
- O'Toole C. 1994. Who cares for solitary bees?, en A Matheson (ed.), *Forage for bees in an agricultural landscape*, pp 47-56. International Bee Research Association, Cardiff, Reino Unido, 75 pp.
- Otti O & P Shimid-Hempel. 2008. A field experiment on the effect of *Nosema bombi* in colonies of bumblebee *Bombus terrestris*. *Ecological Entomology* 33, 577-582.
- Rebolledo R, H Martínez, R Palma, A Aguilera & C Klein. 2004. Actividad de visita de *Bombus dahlbomii* (Guerin) y *Bombus ruderatus* (F.) sobre trébol rosado (*Trifolium pratense* L.) en la IX Región de La Araucanía, Chile. *Agricultura Técnica* 64(3): 245-250.
- Roig-Alsina A & MA Aizen. 1996. *Bombus ruderatus*, una nueva especie de *Bombus* para la Argentina (Hymenoptera: Apidae). *Physis*, 51: 120-121.
- Roubik D. 1978. Competitive interactions between neotropical pollinators and africanized honey bees. *Science* 201:1030-1032.
- Roubik D. 2001. Ups and downs in pollinator populations: when is there a decline? *Conservation Ecology* 5(1): 2.
- Ruz L & R Herrera. 2001. Preliminary observations on foraging activities of *Bombus dahlbomii* and *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) on native and non-native vegetation in Chile. *International Society for Horticultural Science (ISHS), Acta Horticulturae* 561: 165-169.
- Ruz L. 2002. Bee pollinators introduced to Chile: A review, en Kevan P & VL Imperatriz-Fonseca (eds.), *Pollinating bees. The conservation link between agriculture and nature*, pp 155-167. Ministry of Environment, Brasilia, 313 pp.
- Ruz L & F Vivallo. 2005. Las abejas de la cordillera de Nahuelbuta, en C Smith-Ramírez, JJ Armesto y C Valdovinos (eds.), *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*, pp. 369-388. Editorial Universitaria, Santiago, 710 pp.
- Stout JC, AR Kells & D Goulson. 2002. Pollination of a sleeper weed, *Lupinus arboreus*, by introduced bumblebees in Tasmania. *Biological Conservation* 106: 425-434.
- Thorp R. 1996. Resource overlap among native and introduced bees in California, en Matheson A, S Buchmann, C O'Toole, P Westrich & IH Williams (eds.), *The conservation of bees*, pp. 143-151. Academic Press, Londres, 254 pp.
- Toro H. 1986. Problemas en la introducción y desarrollo de la apicultura en zonas áridas o semiáridas de Chile. *Boletín Sociedad de Biología de Concepción* 57: 81-88.
- Torreta J, D Medan & A Abrahamovich. 2006. First record of the invasive bumblebee *Bombus terrestris* (L.) (Hymenoptera: Apidae) in Argentina. *Transactions of the American Entomological Society* 132(3): 285-216.
- Traveset A & D Richardson. 2006. Biological invasions as disruptor of plant reproductive mutualisms. *Trends in Ecology and Evolution* 21: 208-216.
- Tylianakis J. 2008. Understanding the web of life: the birds, the bees, and sex with aliens. *Plos Biology* 6(2): e47.
- Walter-Hellwig K & R Frankl. 2000. Foraging habitats and foraging distances of bumblebees, *Bombus spp.* (Hymenoptera: Apidae), in an agricultural landscape. *Journal of Applied Entomology* 124: 229-306.
- Winter K, L Adams, R Thorp, D Inouye, L Day, J Ascher & S Buchmann. 2006. Importation of non-native Bumble bees into North America: potential consequences of using *Bombus terrestris* and other non-native bumblebees for greenhouse crop pollination in Canada, Mexico, and the United States. *White Paper of the North American Pollinator Protection Campaign*. 33 pp.

El género *Schizanthus* (Solanaceae) en Chile

Mélica Muñoz-Schick
Curadora Emérita, Herbario SGO
Museo Nacional de Historia Natural
mmunoz@mnhn.cl

Andrés Moreira-Muñoz
Instituto de Geografía
Pontificia Universidad Católica de Chile
asmoreir@uc.cl

INTRODUCCIÓN

El género *Schizanthus* (Solanaceae) es nativo de Chile y Argentina, con 12 a 14 especies muy variables en forma y colorido. Fue descrito por los exploradores y botánicos españoles H. Ruiz y J. Pavón en su *Prodromus* de 1794. Es conocido vernacularmente como "flor del pajarito", "pajarito" y "mariposita". Son plantas frágiles, de flores pequeñas, a veces poco visibles, aunque con atenta observación son de

una delicada belleza. En ocasiones se presentan en grupos, lo que da al paisaje un colorido extraordinario (Figura 1).

Las especies de *Schizanthus* han sido llevadas a Europa para su cultivo. Varias de las primeras especies fueron descritas en Inglaterra, de semillas procedentes de Chile: *S. porrigens* Sims y *S. porrigens*, Graham, en 1824, y tres en el año 1931: *S. grahamii* Gill. ex Hook. En 1831, *S. retusus* Hooker (hoy *S. grahamii*) y *S. hookeri* Gill. ex Graham. La primera especie válida del género fue descrita por H. Ruiz y J. Pavón en 1798 (*S. pinnatus*) y la última especie válida es *S. parvulus* descrita



Figura 1. *Schizanthus grahamii* en Lagunas del Teno, cordillera de Curicó. Foto: Andrés Moreira.



Figura 2. Hojas de *Schizanthus*. A: *S. pinnatus*; B: *S. hookeri*; C: *S. litoralis* n°2; D: *S. laetus*; E: *S. candidus*; F: *S. lacteus*; G: *S. integrifolius*.

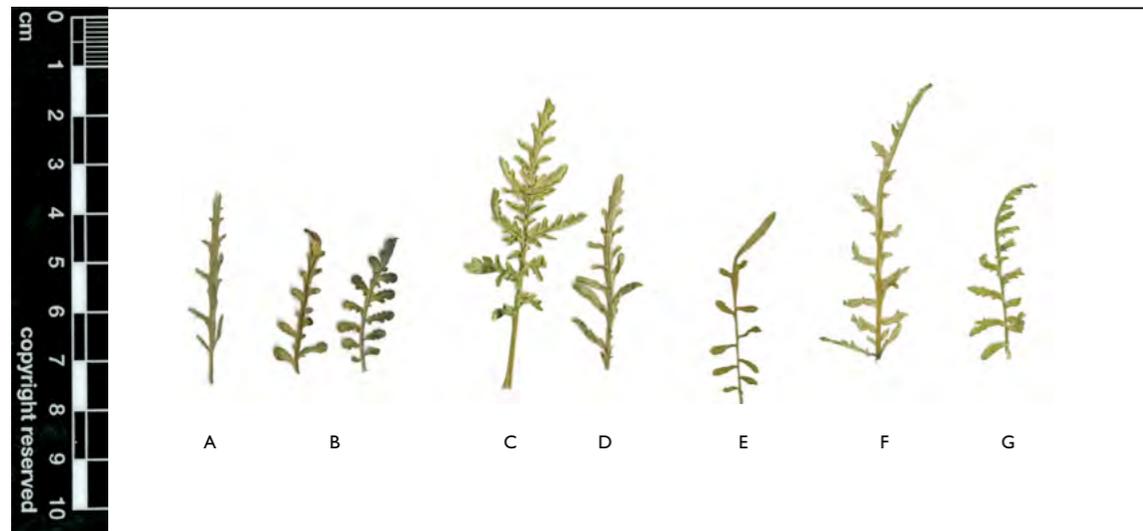


Figura 3. Hojas de *Schizanthus*. Izquierda a derecha: A: *S. alpestris*; B: *S. litoralis* n° 1 (Concón y Pichicuy); C: *S. grahamii*; D: *S. grahamii* var. *coccinea*; E: *S. parvulus*; F: *S. porrigenis*; G: *S. tricolor*.

por Sudzuki en 1945. *Schizanthus x wisetonensis* Low es un híbrido entre *S. pinnatus* y *S. grahamii*, de 30-40 cm de alto, que se cultiva con gran éxito como planta de jardín, tanto en Europa como en Estados Unidos; se le conoce como "poor man's orchid" (orquídea del pobre). De este híbrido existen cultivares, varios de ellos patentados en Estados Unidos.

Schizanthus: de origen griego, el término significa 'flor hendida' o 'flor agrietada' y alude a las divisiones de los pétalos.

Son plantas herbáceas, anuales o bianuales, glanduloso-peludas, con las hojas alternas, desde enteras con 1-2 lóbulos laterales o más (*S. integrifolius*), anchos o más finos (*S. candidus*) hasta bipinnatisectas (*S. pinnatus*) (Figuras 2 y 3). Flores delicadas, hacia el ápice de las ramitas, con cáliz dividido en 5 lóbulos lineares o espatulados (Figura 5 C), a veces uno más largo; pétalos de 2 labios, el superior tripartido con la parte central entera y a cada lado dos late-

rales bifidos o trifidos (*S. integrifolius*); el inferior también tripartido, con la parte central escotada ahuecada, como una quilla, y dos laterales enteras, angostas o anchas como alas a cada lado (Figuras 4 y 5). Dos estambres con anteras bitecas protegidos por la parte ahuecada del labio inferior y otros 2 superiores reducidos a estaminodios (a veces un tercer estaminodio). Ovario súpero con estilo filiforme coronado por un estigma no engrosado. El fruto, una cápsula que se abre por 2 valvas, contiene muchas semillas arriñonadas, con superficie foveolada (pequeños hoyuelos) (Figura 6).

DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO

Género nativo de Chile y Argentina, con 12 a 14 especies que crecen entre las regiones de Tarapacá y Los Lagos, y

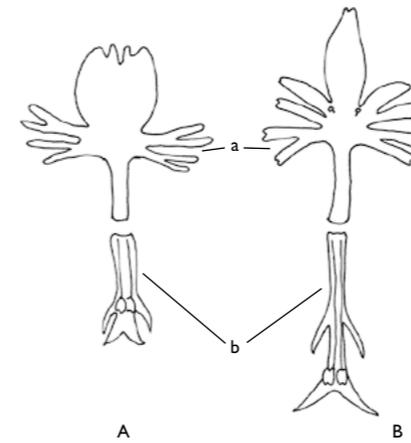


Figura 4. Esquema floral. A: *S. lacteus*; B: *S. hookeri*; a) labio superior tripartido (uno central y 2 laterales divididos); b) labio inferior tripartido y ahuecado, con 2 estambres. Original Mélica Muñoz.

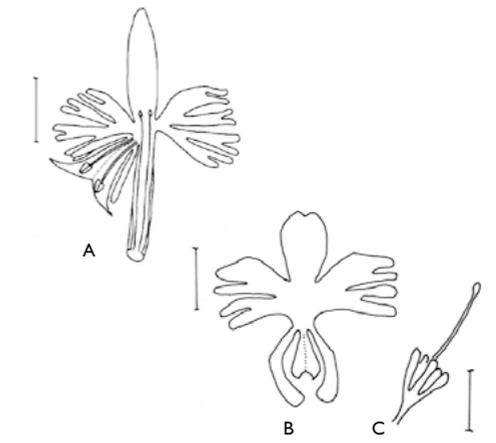


Figura 5. Esquema floral. A: corte por el tubo hacia abajo en *S. hookeri*; B: vista abierta de arriba de *S. litoralis* (no se ve el tubo porque es corto); C: cáliz, con 2 estambres. Original Mélica Muñoz.

por lo tanto habitan en diversos hábitats, desde el desierto, la costa y los altos Andes hasta zonas despejadas de los bosques del sur de Chile. Dos de las especies (*S. grahamii* y *S. hookeri*) sobrepasan el límite internacional hacia la Argentina, entre las regiones de Valparaíso y del Maule.

La especie más ampliamente distribuida es *S. pinnatus*, que habita entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos. Las especies de rangos más pequeños son *S. laetus*, en la costa de la Región de Antofagasta (25°), y *S. parvulus*, en la costa e interior de la provincia de Choapa, Región de Coquimbo.

MORFOLOGÍA FLORAL Y POLINIZACIÓN

La alta diversificación floral sería producto de cambios asociados a la adaptación a diferentes grupos de polinizadores en las zonas mediterráneas, altoandinas y ecosistemas desérticos de Chile y Argentina adyacente (Pérez *et al.* 2006). Contrariamente a la mayoría de las Solanáceas, las especies de *Schizanthus* poseen un mecanismo explosivo de liberación del polen. Al posarse el polinizador, el polen es lanzado desde las anteras, lo cual cubre al polinizador de polen, favoreciendo la polinización cruzada. Pérez *et al.* (2006) examinaron la transición entre distintos síndromes de polinización. Para ello incluyeron la morfología floral y los distintos síndromes en una hipótesis filogenética molecular. Cocucci (1989) previamente había descrito dos síndromes de polinización: por abejas y por polillas. El síndrome de polinización por abejas se relaciona con corolas rosado-purpúreas, con nectarios, lóbulos laterales superiores no reflejos, pétalos inferiores extendidos como plataforma, y descarga explosiva de polen. La mayoría de

las especies de *Schizanthus* presentan este síndrome. Por su parte, el síndrome de polinización por polillas se relaciona con flores blancas con tubo largo, lóbulos laterales del pétalo superior muy divididos y reflejos, los inferiores reducidos, y ausencia de descarga explosiva de polen (*S. candidus*, *S. integrifolius* y *S. lacteus* fueron asignados a este síndrome). Un tercer síndrome de dispersión, por picaflores, detectado por Pérez *et al.* (2006), se relaciona con corolas rojas y de tubo largo, sin plataforma, y en ausencia de descarga explosiva de polen. Solo *S. grahamii* fue asignado a este último síndrome.

La observación en terreno confirmó la presencia esperada de los síndromes en las especies respectivas, incluyendo la intensa visita de abejas a la mayoría de las especies, la visita de polillas y mariposas a *S. integrifolius*, y la visita del picaflores cordillerano (*Oreotrochilus leucopleurus*) (Figura 7) a *S. grahamii* y en menor medida a *S. hookeri*. La excepción la conforman *S. lacteus* y *S. candidus*, para los cuales no se observó polinizador alguno. Esto lleva a Pérez *et al.* (2006) a plantear la posibilidad de que la morfología floral de estas especies represente un carácter anacrónico, es decir, que

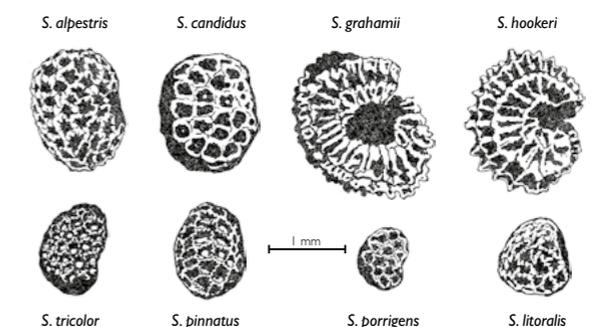


Figura 6. Semillas de especies de *Schizanthus* (según Grau & Gronbach 1984).



Figura 7. Picaflor cordillerano (*Oreotrochilus leucopleurus*). Foto: Juan Carlos Torres-Mura.

se mantiene a pesar de haber desaparecido el polinizador original. Esto podría deberse a la continua aridización del territorio en los márgenes del desierto de Atacama durante el Cuaternario, lo cual habría disminuido la presencia de polinizadores. Actualmente estas especies de *Schizanthus* estarían dependiendo de la autopolinización para su mantención.

FILOGENIA Y BIOGEOGRAFÍA

Las características atípicas del género *Schizanthus* dentro de las Solanáceas, como su simetría floral bilateral, dos estambres fértiles y flores resupinadas (Grau y Gronbach 1984) influyeron en que fuera considerado como formando su propia subfamilia monogenérica: Schizanthoideae (Olmstead & Palmer 1992, Hunziker 2001). A ello se sumaron estudios moleculares (Olmstead & Palmer 1992, Martins & Barkman 2005) que confirman que *Schizanthus* divergió tempranamente del resto de la familia Solanáceas. De esta forma, los análisis moleculares más recientes ubican a *Schizanthus* en la base de la filogenia como clado hermano de todo el resto de las Solanáceas (Figura 8), junto a un grupo bastante conflictivo alternativamente considerado dentro o fuera de las Solanáceas: Goetzeoideae (grupo del Caribe, Brasil y Madagascar) (Olmstead *et al.* 2008).

En la Tabla 1 se presenta la clasificación actual de los géneros de Solanáceas nativos de Chile, y en la Figura 9 se muestran algunos ejemplos de especies.

Las características moleculares y morfológicas particulares de *Schizanthus* no permiten de momento su inclusión dentro de las subfamilias y tribus formalmente reconocidas, de forma que se encuentra temporalmente no asignado a ninguna categoría intrafamiliar. No es imposible que en el futuro el género sea "ascendido" al nivel de familia.

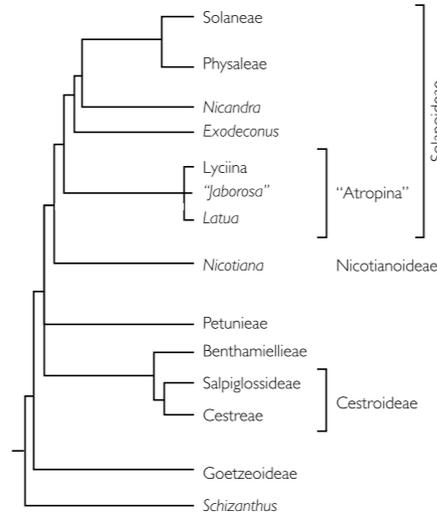


Figura 8. Filogenia de Solanaceae (simplificado de Olmstead & Bohs 2007).

Tabla 1. Clasificación de los géneros de Solanáceas de Chile (basado en Olmstead & Bohs 2007)

Solanaceae (98 géneros/ ca. 2716 especies) cosmopolita

Géneros no asignados a una categoría formal
Schizanthus (12) Chile y Argentina

Benthamielleae (3/15)
Benthamiella (12) Patagonia
Combera (2) Patagonia

Cestroideae (8/206)

Cestreae (3/~192)
Cestrum (~175) neotrópicos 10
Vestia (1) Chile

Salpiglossideae (2/6)
Reyesia (4) Argentina & Chile
Salpiglossis (2) Argentina & Chile

Petunieae (9/145) (Petunioideae en Olmstead *et al.* 1999)
Fabiana (15) Andes
Nierembergia (21) Sudamérica

Nicotianoideae (9/~180)
Nicotiana (76) neotrópicos (52), Australia (23), África (1)

Solanoideae (59/~2194)

Clado "Atropina" (sin rango taxonómico) (13/252)
Lycium (87) cosmopolita
Grabowskia (3)
Phrodus (1)
Nolana (86) costa Chile Perú
Jaborosa (23) América del Sur
Latua (1) S Chile

Physaleae (28/~240)
lochrominae (6/37)
Dunalia (5) Andes

Solaneae (2/~1378)
Solanum (~1,328) cosmopolita (incluye *Lycopersicon*)

Géneros de Solanoideae sin asignar a clados más inclusivos (5/27)
Exodeconus (6) América del Sur
Nicandra (1) neotrópicos

Nota 1: La tribu Lycieae, así como los géneros *Jaborosa*, *Latua* y *Nolana*, entre otros, han sido asignados temporalmente a un clado denominado "Atropina", dentro de Solanoideae.
Nota 2: Análisis moleculares justifican la inclusión de *Nolana* dentro de las Solanáceas, sugiriendo una relación cercana con la tribu Lycieae (Olmstead *et al.*, 1999, Tu *et al.* 2008).



Figura 9. Representantes de géneros de Solanáceas nativos de Chile. A: *Nolana*; B: *Lycium*; C: *Salpiglossis sinuata*; D: *Dunalia spinosa*; E: *Solanum chilense* (antes *Lycopersicon*); F: *Exodeconus flavus*. Fotos: Sergio Elórtgui (B), las otras Sergio Moreira.

Varios indicios apuntan a un origen de la familia en el hemisferio sur, posiblemente en relación con la fragmentación de Gondwana hace unos 82-86 millones de años (Wikström *et al.* 2001). Estos indicios incluyen la presencia de varios *taxa* australes en la base del orden Solanales (incluyendo Solanaceae y Convolvulaceae); la distribución de *Schizanthus*, uno de los géneros más primitivos, en el Cono Sur; y la presencia del clado hermano, Goetzeoideae, en Brasil, Madagascar y el Caribe (Olmstead *et al.* 2008).

LAS ESPECIES DEL GÉNERO *SCHIZANTHUS*

Las características morfológicas de las especies son bastante variables, de manera que la taxonomía dista de estar adecuadamente resuelta. Los análisis moleculares que combinan ADN nuclear y cloroplástico aportados por Pérez *et al.* (2006) dividen el género en 3 clados principales: el clado A incluye a *Schizanthus alpestris* como clado hermano de un clado no resuelto conformado por *S. integrifolius*, *S. candidus* y *S. lacteus*. El clado B contiene a *S. hookeri* y

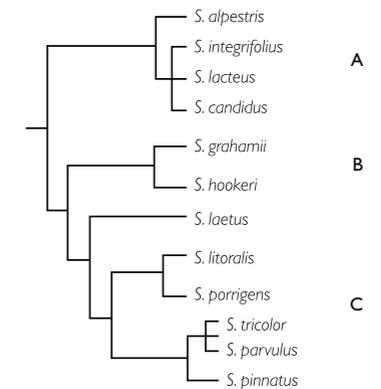


Figura 10. Filogenia de las especies de *Schizanthus* (según Pérez *et al.* 2006).

S. grahamii. En el clado C se encuentra *S. laetus* con dos subclados hermanos, uno de los cuales incluye a *S. litoralis* y a *S. porrigens*, y el otro, a *S. pinnatus*, *S. tricolor* y *S. parvulus* (Figura 10).

A continuación se presenta una breve descripción de las especies, ordenadas de acuerdo con las relaciones filogenéticas propuestas por Pérez *et al.* (2006).



Cruce Ruta 5 con entrada a Los Cristales, octubre de 1992. Foto: Sergio Moreira.

S. alpestris Poepp. ex Benth., en DC., Prod. 10: 202, 1846.

La localidad original solo indica Chile.

Planta de 20-40 cm de alto, hojas pinnatisectas, con pocos lóbulos, distanciados, enteros o casi; flores pequeñas, de color liláceo, con el segmento medio del labio superior rectangular hasta casi elíptico, siempre bilobado en el ápice, con mancha blanca y, hacia la base, manchitas purpúreas.

Vive en el interior y zonas andinas de las regiones de Atacama y Coquimbo, entre los 900 y 2.900 m de altitud.



Paposo, septiembre de 2005. Fotos: Sergio Moreira.

S. lacteus Phil., Flor. Atac. 46, 1860.

Planta de 20-40 cm de alto, con hojas de bordes aserrados; flores blancas, raro algo rosadas, con lóbulos laterales del pétalo superior divididos en las puntas y reflejos, pétalo inferior de lóbulos cortos; tubo corolar 1,5-2 veces el largo del cáliz, ovario glabro.

Vive en la costa de la Región de Antofagasta entre Paposo y Taltal, entre los 180 y 800 m de altitud.



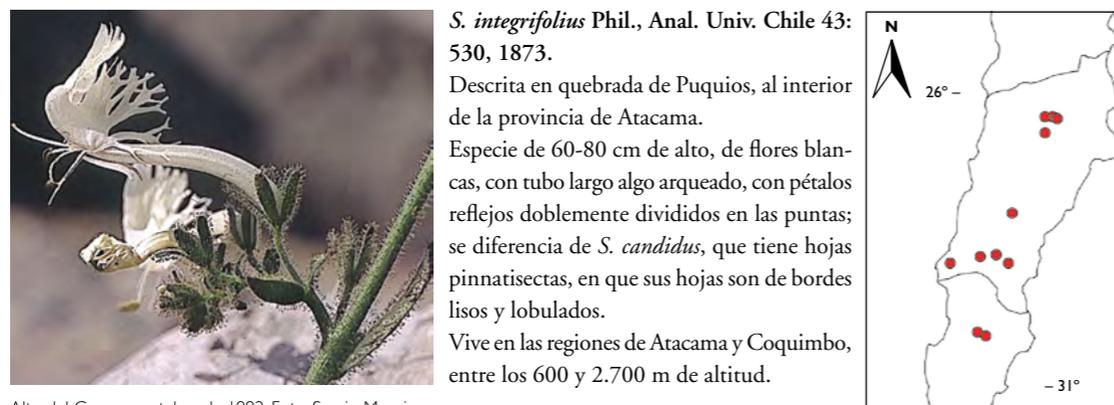
S. candidus Lindl., Bot. Reg. 29, lámina 45, 1843.

Planta de 30-60 cm de alto, hojas pinnatisectas, con segmentos angostos a lineares; flores blancas, con tubo corolar 2-3 veces el largo del cáliz, con la base algo arqueada, divisiones de los pétalos angostas y agudas, labio inferior mucho menor que el superior y ovario peludo.

Vive en la costa de la Región de Atacama, entre los 20 y 720 m de altitud.

Protegida en PN Llanos de Challe (Riedemann *et al.* 2006).

Mina Oriente, octubre de 1992. Fotos: Sergio Moreira.



S. integrifolius Phil., Anal. Univ. Chile 43: 530, 1873.

Descrita en quebrada de Puquios, al interior de la provincia de Atacama.

Especie de 60-80 cm de alto, de flores blancas, con tubo largo algo arqueado, con pétalos reflejos doblemente divididos en las puntas; se diferencia de *S. candidus*, que tiene hojas pinnatisectas, en que sus hojas son de bordes lisos y lobulados.

Vive en las regiones de Atacama y Coquimbo, entre los 600 y 2.700 m de altitud.

Alto del Carmen, octubre de 1992. Foto: Sergio Moreira.



Lámina original de la descripción de *S. grahamii*, Botanical Magazine 58, lámina 3044, 1831 / Paso Vergara, enero de 2003. Foto: Sergio Moreira.

S. grahamii Gill., Bot. Mag. 58, lámina 3044, 1831.

Solo se indica Chile en la descripción original.

Planta de 30-50 cm de alto, hojas pinnatisectas a bipinnatisectas; flores rosado intenso a rojo, tubo corolar poco más largo que el cáliz, labio inferior la mitad del largo del superior, con las divisiones laterales lineares, cortas.

Habita zonas de la cordillera andina en las regiones de Valparaíso y del Biobío, entre los 700 y 2.500 m de altitud. También penetra hacia la Argentina, desde la provincia de Mendoza, departamento de Malargüe, hasta Neuquén.

Protegida en RN Río Clarillo y PN El Morado (Teillier *et al.* 1994 y 2005).



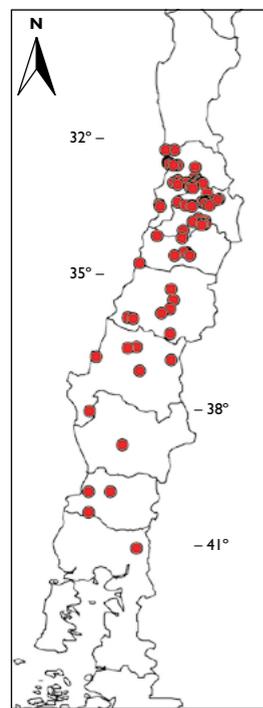
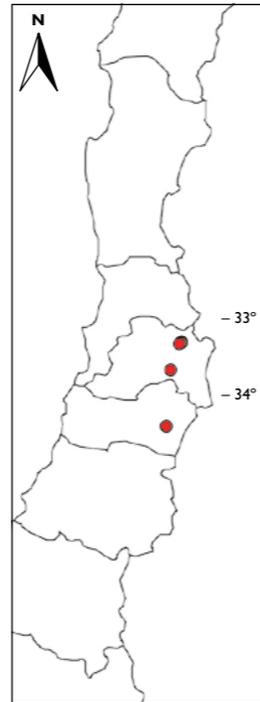
S. grahamii var. *coccinea* Phil. Anal. Univ. Chile 91: 121-122, 1846.

Variedad que se diferencia de *S. grahamii* por ser de menor tamaño en general y por la gran mancha amarilla en los 2/3 superiores, rojo en la parte inferior, lóbulo medio inferior muy corto y curvado hacia arriba.

Se encuentran escasas poblaciones en el sector de Valle Nevado y La Parva, Región Metropolitana y en la Región de O'Higgins (Embalse Los Cristales) (Riedemann & Aldunate 2001), entre los 2.600 y 2.800 m de altitud. Protegida en RN Río Clarillo (Teillier *et al.* 2005).



La Parva, diciembre de 2003. Fotos: M.T. Eyzaguirre.



S. pinnatus Ruiz et Pav., *Flora Peruviana et Chilensis* 1: 13, lám. 17, 1798.

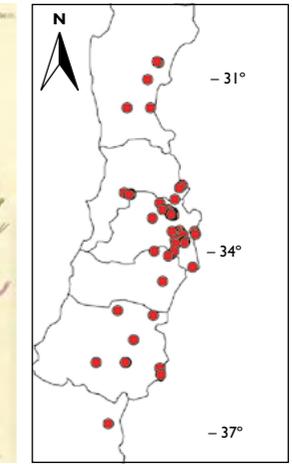
Es la primera especie descrita en el género, para los alrededores de Escuadrón en la Región del Biobío. Planta de 20-60 cm de alto, hojas bipinnatisectas, tubo corolar corto, hasta 1,5 veces el largo del cáliz. La ornamentación de los pétalos es variable, lo mismo que su colorido, desde blanquecino hasta liláceo; las divisiones laterales del labio inferior, linear-espatuladas, obtusas, casi del largo de las del medio.

Es la de más amplia distribución, en cerros de la cordillera de la Costa, centro y cordillera andina, entre el sur de la Región de Coquimbo y la Región de Los Lagos, entre los 50 y 1.400 m de altitud. Especie protegida en la RN Río Clarillo (Teillier *et al.* 2005).

Prov. Ñuble, San Ignacio de Palomares, noviembre 2008. Foto: Andrés Fuentes / Cuesta de El Melón, octubre de 2002. Foto: Sergio Moreira.



RN Yerba Loca, enero de 1986. Foto: Sergio Moreira / Lámina original de la descripción de *S. hookeri*, Botanical Magazine 58, lámina 3070, 1831.



S. hookeri Gill., Bot. Reg. 58, lámina 3070, 1831.

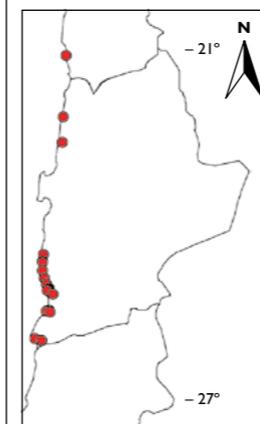
Descrita para la vertiente occidental de la cordillera de los Andes.

Planta de 30-80 cm de alto, con hojas pinnatisectas a bipinnatisectas, de flores violáceas a rosadas, con el tubo casi el doble más largo que el cáliz, segmento medio del labio superior angostamente romboidal hasta triangular, apiculado. Labio inferior

de lóbulos medianos finos, curvados hacia arriba, los laterales más cortos que el mediano y muy finos.

Habita zonas cordilleranas entre los 1.500 y 3.000 m de altitud, en las regiones de Coquimbo y La Araucanía. Amplía su distribución a la Argentina, entre las provincias de Mendoza (Malargüe) y Neuquén (Minas), colindantes con las regiones Metropolitana y de Biobío en Chile.

Especie protegida en RN Río Clarillo, PN El Morado, PN La Campana, SN Cerro el Roble, RN Yerba Loca, RN Radal Siete Tazas.



S. laetus Phil., Fl. Atac. 45, 1860.

Descrito para Cachinal de la Costa, Hueso Parado y Paposo.

Planta de 30-50 cm de alto, hojas pinnatisectas, flores de tono violáceo, con el lóbulo medio del pétalo superior con mancha blanca en la base, leve mancha amarilla salpicada de puntos purpúreos y mancha oscura en la base. Las divisiones del labio inferior son todas casi del mismo largo.

Vive en la costa, en algunos puntos entre Alto Punta de Lobos (Región de Tarapacá) y Tocopilla y Paposo (Región de Antofagasta), entre los 50 y 800 m de altitud.

Paposo, septiembre de 2005. Foto: Sergio Moreira.

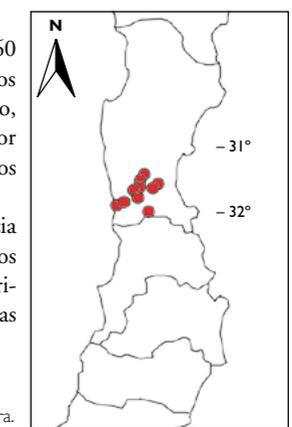


S. parvulus Sudzuki, Agric. Téc. 5(1): 33, 1945.

Es la especie más pequeña y menos notoria, 25-60 cm de alto, frágil, hojas pinnatisectas con lóbulos distantes, difícil de ver por sus flores color burdeo, pétalo superior con segmentos agudos, el inferior también de lóbulos agudos y los laterales más largos que el mediano.

Vive en el interior y cerca de la costa, en la provincia de Choapa de la Región de Coquimbo, entre los 230 y 1.050 m de altitud. Es una planta de distribución restringida y escasa, protegida en la RN Las Chinchillas.

Camino Ruta 5 a Illapel, septiembre de 1996. Foto: Sergio Moreira.



S. tricolor Grau & Gronbach, Mitt. Bot. München 20: 111-203, 1984.

Sinónimo: *S. pinnatus* var. *humilis* Lindl., Bot. Reg. 18: lám. 1562, 1833.

Vive en zonas cordilleranas, entre las regiones de Valparaíso y Metropolitana, entre los 800 y 1.400 m de altitud.

La variedad fue descrita de semillas procedentes aparentemente de Valparaíso; Lindley la distingue de *S. pinnatus* por su hábito más bajo y compacto y sus hojas más anchas, pero no la considera más que una variedad. La descripción es muy corta, pero presenta la lámina 1562 (ver más abajo).

Grau y Gronbach (1984) sinonimizan el nombre de *S. pinnatus* var. *humilis* Lindl., ya que, al considerarla buena especie, se percatan de que existe *S. humilis* Phil. y ponen el nombre *S. tricolor*. Según Grau y Gronbach (1984), la diferencia con la especie *S. pinnatus*, con la cual es muy semejante, es que el pétalo superior es albo a leve rosado y los segmentos laterales tienen manchas purpúreas bien delimitadas (no difusas) en la base con el lóbulo medio y que el pétalo inferior es siempre rosado.

Hemos detectado diferencias entre esta descripción y la de Lindley, que además presenta una lámina. En ella no hay manchas en el pétalo superior, pero el pétalo inferior es rosado intenso.

Consideramos que *S. pinnatus* var. *humilis* Lindl. corresponde con *S. porrigens* Sims.

Tanto la descripción que dan Grau y Gronbach como la lámina de la variabilidad de la ornamentación de los pétalos hacen pensar que están refiriéndose a un *Schizanthus pinnatus*. Estos autores

hablan de manchas y dibujos purpúreos claramente delimitados, y la especie que vive en dunas entre Concón y Pichicuy, a pesar de presentar también variabilidad en su ornamentación, generalmente no presenta manchas o son leves, y el pétalo inferior es corto y rosado oscuro. Consideramos que esta especie correspondería a la variabilidad de *S. pinnatus*.

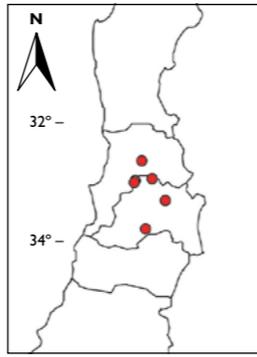
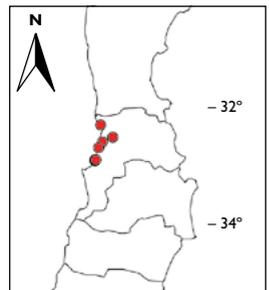


Lámina original de Lindley, Botanical Register 18, lámina 1562, 1833, para *S. pinnatus* var. *humilis*.

Posible *S. tricolor*, de acuerdo con Grau y Gronbach, 1984 / *S. tricolor*, Caleu-La Capilla, noviembre de 1996. Fotos: M. Muñoz y Sergio Moreira.



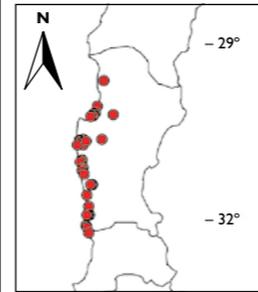
Dunas entre Maitencillo y Cachagua, octubre de 1996. Foto: M.T. Eyzaguirre / Playa Pichicuy, octubre de 2002. Foto: Sergio Moreira / Dunas de Concón, octubre de 2002. Foto: Sergio Elórtegui.

S. litoralis Phil., Anal. Univ. Chile 91: 118, 1895 (*S. litoralis* n° 1).

Especie descrita cerca de Concón, no lejos de la desembocadura del río Aconcagua.

En la descripción original no hay mención alguna a manchas en los pétalos y tampoco se observan en el ejemplar tipo (en SGO, Chile).

La especie, que hoy se encuentra en las dunas de Concón y en otras zonas costeras de la Región de Valparaíso, es una planta de 40-50 cm de alto, con hojas pinnatisectas, pinnas redondeados, de flores rosadas, con el pétalo inferior rosado intenso, y sin manchas o leves en los lóbulos laterales. Esta especie crece principalmente en dunas y hacia el norte de su distribución, en la transición hacia *S. litoralis* n° 2, sus pétalos presentan un dibujo nerviado muy característico, y a veces con algunas manchas en el pétalo superior.



Guaqueros, septiembre de 2008. Foto: Carlos Muñoz / *S. litoralis* sin mancha oscura. Socos, octubre de 2007. Foto: M. Teresa Eyzaguirre / *S. litoralis* sin mancha oscura. Quebrada Choros, octubre de 2008. Foto: M. Teresa Eyzaguirre / *S. litoralis*. Fray Jorge, octubre 2008. Foto: M. Victoria Legassa / Guaqueros, octubre de 1989. Foto: Sergio Moreira.



Schizanthus litoralis (n° 2)

Especie con problemas nomenclaturales en estudio. Especie de pétalos grandes con manchas púrpura oscuro muy notorias en los segmentos medio y laterales del pétalo superior. La o las manchas del lóbulo medio superior comienzan generalmente en la mitad del lóbulo. La mancha de los lóbulos laterales es muy grande; sin embargo, se han detectado flores rosadas sin manchas oscuras o incluso blancas con solo la mancha amarilla.

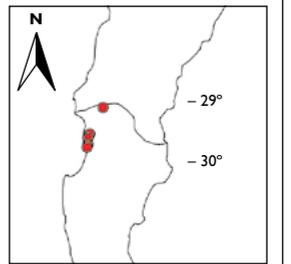
Vive principalmente en la costa de la Región de Coquimbo, entre Pichidangui y poco al norte de La Serena, entre los 40 y 750 m de altitud. Existe una foto de Quebrada de Choros que no tiene las manchas oscuras pero sí blancas; por la forma del pétalo lateral, sería de esta especie.

En la zona de transición, al norte de Papudo, entre esta especie y la de más al sur, las manchas son más pequeñas y se asemeja a *S. pinnatus*.

Especie protegida en el PN Fray Jorge.



Cuesta Buenos Aires, septiembre de 1997. Foto: Sergio Moreira / Cuesta Buenos Aires, octubre de 2008. Foto: Andrés Moreira / Lámina 2521 original de *Schizanthus porrigens* Sims.



S. porrigens Graham, en Hook., Exot. Flora 2: 86, 1824, o *S. porrigens* Sims, Bot. Mag. 51: 2521, 1824.

Especie confusa cuya nomenclatura está en estudio. Descrita de semillas procedentes de una localidad no conocida (solo dice Chile).

Planta de 20-40 cm de alto, con hojas pinnatisectas de lóbulos agudos, distanciados; flores de color liláceo con el pétalo superior ovalado, con mancha amarilla clara, salpicada de puntos purpúreos hacia la base y luego rodeado de una franja blanca. Puede o no presentar pequeñas manchas purpúreas en los lóbulos laterales del labio superior, bajo la mancha blanca del lóbulo central. El labio inferior mediano es más corto que los laterales.

Vive en cerros de la costa e interior de la Región de Coquimbo, entre los 260 y 300 m de altitud.



AGRADECIMIENTOS

A Sergio Moreira, entusiasta organizador del trabajo en terreno, fotógrafo de flores y encargado de la ordenación del Herbario SGO. A Vanezza Morales por la realización de los mapas de distribución (basados en ejemplares SGO). Paulina Hechenleitner facilitó las fotos de ilustraciones del Botanical Register. M. Teresa Eyzaguirre, M. Victoria Legassa, Andrés Fuentes, A. Marticorena, S. Elórtégui, J. Carlos Torres-Mura y C. Muñoz aportaron gentilmente fotos de las distintas especies. Parte del trabajo ha sido financiado por el proyecto Fondecyt Iniciación (2008) n° 11085016.

BIBLIOGRAFÍA

- Cocucci AA. 1989. El mecanismo floral de *Schizanthus*. *Kurtziana* 20, 113-132.
- Grau J & E Gronbach. 1984. Untersuchungen zur Variabilität in der Gattung *Schizanthus* (Solanaceae). *Mitt. Bot. München* 20, 111-203.
- Hunziker AT. 2001. Genera Solanacearum: The genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a new system. A.R.G. Gantner Verlag K.-G., Germany.
- Martins RT & TJ Barkman. 2005. Reconstruction of Solanaceae phylogeny using the nuclear gene SAMT. *Systematic Botany* 30: 433-447.
- Olmstead RG & L Bohs. 2007. A summary of molecular systematic research in Solanaceae: 1982-2006, en DM Spooner, L Bohs, J Govannoni, RG Olmstead & D Shibata (eds.), *Solanaceae VI: Genomics Meets Biodiversity. Proceedings of the Sixth International Solanaceae Conference. Acta Horticulturae* 745, 255-268.
- Olmstead RG & JD Palmer. 1992. A chloroplast DNA phylogeny of the Solanaceae: subfamilial relationships and character evolution. *Annals Missouri Botanical Garden* 79: 346-360.
- Olmstead RG, JA Sweere, RE Spangler, L Bohs & JD Palmer. 1999. Phylogeny and provisional classification of the Solanaceae based on chloroplast DNA, en Nee M, DE Symon, RN Lester & JP Jessop (eds.), *Solanaceae IV: Advances in Biology and Utilization*, pp. 111-137. *Royal Botanic Gardens, Kew*, 485 pp.
- Olmstead RG, L Bohs, HA Migid, E Santiago-Valentín, VF García & SM Collier. 2008. A molecular phylogeny of the Solanaceae. *Taxon* 57: 1159-1181.
- Pérez F, MTK Arroyo, R Medel & M Hershkovitz. 2006. Ancestral reconstruction of flower morphology and pollination systems in *Schizanthus* (Solanaceae). *American Journal of Botany* 93: 1029-1038.
- Riedemann P & G Aldunate. 2001. Flora nativa de valor ornamental. Chile, zona centro. Editorial A. Bello, Santiago. 568 pp.
- Riedemann P, G Aldunate & S Teillier. 2006. Flora nativa de valor ornamental. Chile, zona norte. Corporación Jardín Botánico Chagual, Santiago. 405 pp.
- Sudzuki F. 1945. Dos nuevas especies del género *Schizanthus* R. et Pav. (Solanaceae). *Agricultura Técnica* 5: 31-36.
- Teillier S, AJ Hoffmann, F Saavedra & L Pauchard. 1994. Flora del Parque Nacional El Morado (Región Metropolitana, Chile). *Gayana Botánica* 51: 13-47.
- Teillier S, G Aldunate, P Riedemann & H Niemeyer. 2005. Flora de la Reserva Nacional Río Clarillo. Impresos Socías Ltda., Santiago, 367 pp.
- Tu T, MO Dillon, H Sun & J Wen. 2008. Phylogeny of *Nolana* (Solanaceae) of the Atacama and Peruvian deserts inferred from sequences of four plastid markers and the nuclear LEAFY second intron. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 49: 561-573.
- Wikström N, Savolainen V, Chase M. 2001. Evolution of the angiosperms: calibrating the family tree. *Proceedings Royal Society London B*, 268: 2211-2220.

La papa (*Solanum* sp.): contexto social e ideológico en sus zonas de desarrollo originarias

Victoria Castro Rojas
 Programa de Doctorado, Universidad de Tarapacá-
 Universidad Católica del Norte
 vcastrorojas@hotmail.com

[...] enemiga del hambre / en todas las naciones /
 se enterró su bandera / vencedora / y pronto allí, /
 en el frío o en la costa [...] / apareció / tu flor / anónima /
 enunciando la espesa / y suave / natalidad de tus raíces /
 [...] / tesoro interminable de los pueblos

Pablo Neruda, "Oda a la papa", 1955

INTRODUCCIÓN

Gracias a una iniciativa de la FAO, en el año 2008 se celebró en todo el mundo el Año Internacional de la Papa. Este modesto tubérculo se ha convertido en una de las fuentes vitales en países como India y China, responsables de un tercio de la producción mundial. Un estudio de la Universidad Wisconsin-Madison determinó que 90% de las papas del mundo tienen ancestros chilenos (Rosenthal 2008).

La papa o patata (*Solanum tuberosum*) es una especie que pertenece a la familia de las Solanáceas, originaria del altiplano de América del Sur, donde se consume desde hace más de 8.000 años. Inicialmente fue llevada a Europa por los españoles, más como una curiosidad botánica que como una planta alimenticia. Para el siglo XIX se había expandido por todo el continente, proporcionando alimentación abundante y de bajo costo a los trabajadores de la Revolución Industrial. Con el tiempo, su consumo fue creciendo y su cultivo se expandió a todo el mundo hasta situarse como uno de los principales alimentos para el ser humano (CIP 2008).

Los primeros indicios datan del año 8000 a.C. y fueron hallados en la cueva Tres Ventanas, en el valle de Chilca, provincia de Cañete, al sur de Lima, en 1976 (Bonavia 1984). Su presencia es segura hacia los años 4400 y 3100 a. C. en Ayacucho (Bonavia 1993). Una de las zonas

de desarrollo originarias de la papa es el área del altiplano surandino, donde las poblaciones nativas la cultivaron y domesticaron desde tiempos tempranos; ésta es la base de miles de variedades hoy conocidas mundialmente. La gran variedad de papas que existe en el altiplano, en cuanto a formas, tamaños, colores y sabores, permite asegurar que en esta zona ecológica se llevó a cabo un proceso de experimentación y domesticación de este tubérculo hace varios miles de años. Por el contrario, en Europa existen apenas unas 20 variedades y todas se parecen a la papa blanca.

Otra zona de desarrollo de la papa, aparentemente independiente, parece haber sido Chiloé, en el sur de Chile. De allí provienen alrededor de 300 variedades únicas, pertenecientes a la subespecie *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*.

La literatura es muy abundante dando cuenta del lugar que ocupa la papa en el sistema agrícola chilote, de su omnipresencia en la alimentación cotidiana, de la sociabilidad de los habitantes del archipiélago y de su riqueza lingüística (Cárdenas 1994, en Santana 1998).

En territorio chileno, en 1558 Bibar la encuentra distribuida desde Atacama hasta Chiloé. La especie es frecuentemente citada por cronistas con referencia a los Andes o a Chiloé (Bibar 1966 [1558], Pardo & Pizarro 2004).

A la llegada de los españoles, la papa existía como un cultivo desarrollado por los pueblos indígenas que habitaban Chiloé, al decir de los primeros cronistas, con todas las apariencias de ser muy antiguo. En la memoria del pueblo chilote aún existe el recuerdo de papas silvestres que crecían a orillas de playas y bosques. Las primeras referencias a la papa