

Herbarium Arequipense (HUSA): informatización y representatividad de su colección

Herbarium Arequipense (HUSA): computerization and representativeness of its collection

Italo F. Treviño^{1,2,*}, Diego A. Sotomayor^{1,2,3}, Marco A. Cueva^{1,2}, Rafael Perez^{1,2},
Laura Cáceres^{1,2}, Daniel Ramos^{1,2}, Edgardo M. Ortiz^{1,2,4}, Victor Quipuscoa^{1,2}

1 Herbarium Arequipense (HUSA), Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Daniel Alcides Carrión s/n

2 Grupo de Investigación de la Diversidad Biológica del sur del Perú (DIBIOS)

3 Department of Geography, York University, 4700 Keele Street, Toronto, M3J 1P3, ON, Canada

4 Section of Integrative Biology and the Plant Resources Center, The University of Texas at Austin, Texas 78712 U.S.A.

* Autor para correspondencia

Email Italo Treviño:
ifrant01@gmail.com

Resumen

Las colecciones científicas y entre ellas los herbarios representan importantes fuentes de información y enseñanza para los investigadores y profesionales en ciencias biológicas. El Herbarium Arequipense (HUSA), registrado en el Index Herbariorum desde el año 2004, alberga una de las colecciones más importantes del Perú. En este trabajo brindamos información de la colección y damos a conocer su representatividad para la flora peruana. El HUSA cuenta con más de 11000 especímenes registrados, distribuidos en más de 2300 especies, correspondientes en su mayor parte a Magnoliophyta y Pteridophyta (ca. 98%), y en menor proporción por Basidiomycetes y Ascomycetes (Hongos y Líquenes) y Bryophyta (Musgos). Los especímenes provienen de 23 departamentos del Perú, donde Arequipa presenta el mayor número de individuos colectados (3375), equivalente al 31% de la colección. Las familias Asteraceae y de Solanaceae son las mejor representadas con 1571 y 964 especímenes, respectivamente. La mayor cantidad de especímenes georeferenciados corresponden a la zona de vida Bosque muy húmedo bajo tropical con el 15%, seguido por el Bosque muy húmedo premontano tropical con el 8%. Se dan además a conocer los tipos presentes en la colección, así como una reseña del desarrollo del HUSA desde su creación.

Palabras clave: colección científica, herbario, HUSA, tipos, flora peruana.

Abstract

Scientific collections and herbaria are essential sources of information and education for researchers and practitioners in biological sciences. The Herbarium Arequipense (HUSA), registered at Index Herbariorum since 2004, holds one of the most important collections in Peru. In this paper we provide information about the collection, and its representativeness for the Peruvian flora. HUSA has more than 11000 specimens recorded to date, with more than 2300 determined species, consisting mostly of Magnoliophyta and Pteridophyta (ca. 98%), and a smaller proportion of Basidiomycetes, Ascomycetes (fungi and lichens) and Bryophyta (mosses). The collection includes specimens from 23 departments of Peru, where the samples belonging to Arequipa have the largest number of individuals collected (3375) accounting for 31% of the collection. Asteraceae and Solanaceae are the most collected with 1571 and 964 specimens, respectively. The majority of geo-referenced specimens came from the tropical wet forest with 15%, followed by the tropical pre-montane wet forest with 8%. We also provide a list of the nomenclatural types and a brief summary of the history and development of HUSA since its creation.

Keywords: collection, herbarium, HUSA, types, Peruvian flora.

Presentado: 18/05/2012
Aceptado: 16/10/2012
Publicado online: 10/11/2012

Introducción

Los herbarios representan importantes fuentes de información sobre la diversidad de un territorio, así como para la investigación y docencia en ciencias biológicas (Rao 1995). Las colecciones que albergan los herbarios permiten la determinación y la descripción de nuevas especies (Bebber et al. 2010); la información contenida en sus *voucher* permiten conocer y aplicar modelos de distribución de especies (Loiselle et al. 2008), asimismo permite inferir la distribución histórica y potencial y fenología de las especies que albergan (Feeley et al. 2010, Montserrat-Martí et al. 1997), y también es reconocida su importancia en la conservación y toma de decisiones (Rivers et al. 2011, Schatz 2002, Ponder et al. 2001). Los herbarios permiten evaluar vacíos en las colecciones dentro de un territorio, establecer zonas prioritarias de conservación y determinar tendencias históricas en la presencia de ciertas especies de interés (Squeo et al. 2008). Además, los herbarios juegan un rol educativo en la formación de los futuros profesionales en ciencias biológicas.

La necesidad de documentar la biodiversidad toma más importancia en países megadiversos como el Perú, especialmente cuando el crecimiento de la población, la contaminación, el cambio climático global y los requerimientos de mayores cantidades de recursos amenazan con el deterioro y pérdida de los hábitats, especies y biodiversidad en general, poniendo en peligro la existencia de la humanidad. En este artículo, presentamos la colección del Herbarium Arequipense (HUSA), perteneciente a la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA). Se incluye una breve reseña histórica, la descripción del proceso de informatización de la colección, y finalmente, el análisis de su representatividad para la flora peruana.

Desarrollo y actualidad

El Herbarium Arequipense (HUSA) es una institución reconocida formalmente ante el Index Herbariorum (Holmgren & Holmgren 2005) desde el año 2004 y es parte de la Asociación de Herbarios del Perú desde el año 2002. Inició sus actividades de

formación en la década de los 90s con la participación e iniciativa de los docentes del Área de Botánica de la Escuela Profesional y Académica de Biología, de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA). Su inauguración se realizó el 28 de abril del 2000 durante el VIII Congreso Nacional de Botánica en Arequipa, teniendo como local desde la fecha el Aula 302 del tercer piso de la Escuela Profesional y Académica de Biología, constituyéndose en un principio como una herramienta de apoyo para la formación de los estudiantes en el campo de la Botánica.

Desde ese mismo año el HUSA se asoció con el Grupo de Investigación de la Diversidad Biológica del Sur (DIBIOS), grupo en ese entonces conformado por estudiantes de años superiores de la Carrera Profesional de Biología. Este grupo bajo la tutela del profesor Blgo. Víctor Quipuscoa Silvestre (Docente del área de Botánica y subdirector del Herbario) participó activamente en el manejo e implementación del Herbario. Las muestras de periodos previos que se encontraban almacenadas en cajas y pequeños estantes fueron clasificadas, procesadas e ingresadas a la colección, descartándose aquellas que no contaban con datos de colecta y/o características necesarias para su incorporación al herbario.

En años posteriores y mediante el esfuerzo de integrantes del DIBIOS se organizaron salidas de campo para recolectar la flora local con el propósito de incrementar la colección y teniendo como destino distintas zonas de Arequipa y algunas veces otros departamentos del sur del país. Durante este proceso de crecimiento de la colección, se propició la formación e integración de más estudiantes por medio del grupo DIBIOS para el apoyo en el mantenimiento de la colección científica e ingreso de muestras, arduo trabajo que permitió la indexación del herbario en el año 2004. Durante este proceso se destaca el apoyo del Dr. Michael O. Dillon del Field Museum de Chicago, USA, quien es uno de los principales benefactores e investigadores del Herbario y que visitó el Herbario desde sus inicios.

El rápido crecimiento de la colección, motivó la necesidad de implementar herramientas que permitan un mejor manejo de la colección. De esa manera, ese mismo año 2004 se implementó la primera base de datos del Herbario, denominada *Huthia* y que fue confeccionada por Edgardo M. Ortiz (miembro del grupo DIBIOS) y desarrollada bajo la plataforma Microsoft Access XP corriendo sobre el sistema operativo Windows 98 SE. La tabla general que contiene los datos se elaboró en base a la tabla de especímenes para el Norte Peruano (DETBASE) desarrollada por Nancy Hensold, una especialista en el Manejo de Colecciones Tropicales del Field Museum de Chicago. La creación de esta base de datos permitió la re-estructuración de la modalidad de ingreso y ordenamiento de las muestras, iniciando la digitalización de los datos de cada espécimen. Entre los años 2005 y 2009 el Herbario logró propiciar el desarrollo de proyectos, tesis, voluntariados; fortaleciendo la formación y desarrollo de los alumnos de Biología, así como el crecimiento de la colección. Entre 2010 y 2011, gracias al financiamiento de la Red Interamericana de Información de Biodiversidad (IABIN), se logró apoyo económico para el ingreso de más de 3000 especímenes, así como su revisión y digitalización de la colección entera.

En la actualidad el HUSA es una colección científica de referencia en el sur del Perú y en especial para el departamento de Arequipa. A pesar de tratarse de un Herbario joven, este se ha convertido en un centro de investigación y formación de investigadores en el campo de la Botánica. Se practica un adecuado

manejo de la colección manteniéndola en óptimo estado de conservación y organización. Las colecciones son utilizadas en investigaciones taxonómicas, ecológicas y de botánica económica entre otros, donde participan especialmente docentes de la UNSA, investigadores de otras universidades peruanas y extranjeras, así como alumnos y egresados de la Escuela de Biología de la UNSA. Desde su formación, el HUSA tiene como misión la de contribuir al desarrollo de nuestra sociedad y está abierto a la atención y servicio de la comunidad científica y público en general, siendo las actividades más comunes las determinaciones de especies y realización de charlas a estudiantes de colegios. El herbario se encuentra ubicado en el área de Biomédicas de la Universidad Nacional de San Agustín, avenida Daniel Alcides Carrión.

Informatización de la colección

Los datos del HUSA fueron informatizados como parte del proyecto IABIN. La Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN) fue creada con el objetivo de propiciar la colaboración técnica y la coordinación entre los países de las Américas para recolectar, compartir y utilizar información sobre biodiversidad que sea relevante para los procesos de toma de decisiones, así como para la educación en la región, particularmente para asuntos en la interface de desarrollo humano y conservación de la biodiversidad. La información de especímenes se registró en la base de datos *Huthia* (versión 2.0). El protocolo seguido para su desarrollo fue una modificación del trabajo de Martín-Consuegra et al. (2009), el que consta de los siguientes pasos:

Digitalización y verificación de datos. Se digitalizaron los datos de las boletas de los especímenes ingresados, en la versión modificada de *Huthia*, según los estándares de DarwinCore. Terminado este proceso la base de datos fue corroborada tres veces con las boletas de los especímenes.

Revisión de la nomenclatura. Se realizó una actualización de nomenclatura en la base de datos. Se adoptó el sistema de clasificación de Lumbsch y Huhndorf (2007) para Lecanoromycetes y el sistema de clasificación de Cronquist (1981) para Liliopsida y Magnoliopsida, este último con algunas modificaciones en ciertos grupos donde se adoptó la clasificación utilizada por Reveal y Chase (2011).

Geo-referenciación de localidades. Con la asistencia del programa ArcGIS v9.3 se realizó la asignación de coordenadas a especímenes que no presentaban datos de coordenadas en las boletas. Para esto se tomó en consideración datos proporcionados por los colectores a través de consulta directa, búsqueda de bibliografía relacionada a rangos de distribución, hábitats y reportes para la especie en la localidad de referencia. Los datos fueron validados mediante un análisis de superposición de capas de los límites administrativos (localidad, distrito, provincia y departamentos), zonas de vida, red hidrográfica, red de carreteras, centros poblados, elevación, entre otros.

Alojamiento de datos integrados en la red IABIN. La base de datos generada fue revisada dos veces más, en búsqueda de posibles errores, y posteriormente subida al servidor en el que se alojan los datos de IABIN con la finalidad de hacerla disponible al público en general.

Riqueza de la colección

La colección del Herbario HUSA cuenta actualmente con 11251 especímenes correspondientes a más de 2300 especies,

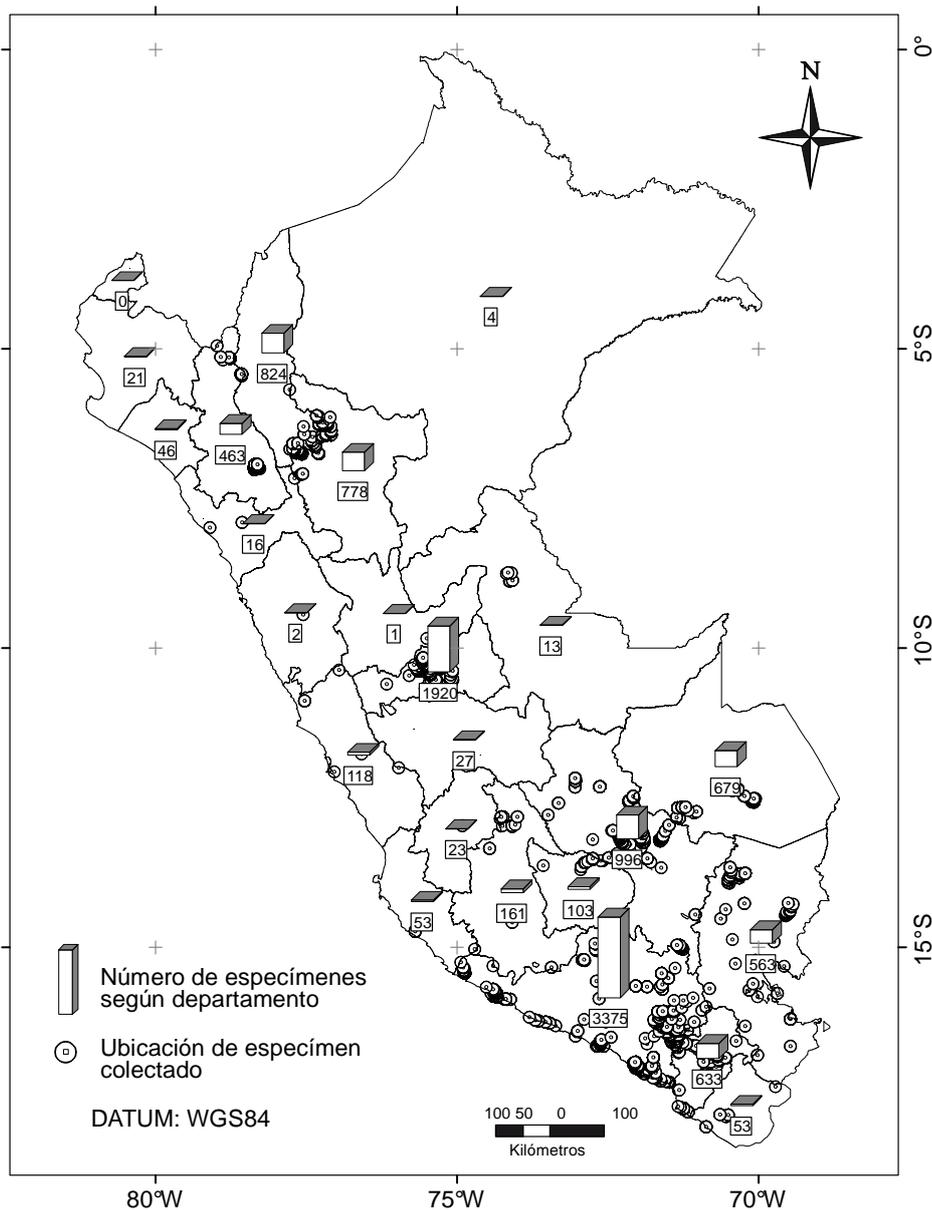


Figura 1. Mapa de ubicación y número de especímenes presentes en la colección científica del HUSA, según departamento.

74,67% de los cuales se encuentran geo-referenciados. Las familias mejor representadas corresponden a Asteraceae (1571 especímenes), Solanaceae (964 especímenes), Ericaceae (467 especímenes), Fabaceae (460 especímenes) y Malvaceae (330 especímenes), teniendo las demás familias restantes por debajo de 300 pliegos cada una. Los géneros con mayor número de especímenes corresponden a *Solanum* (365), *Nolana* (280), *Senecio* (123), *Calceolaria* (117), *Baccharis* (109), *Palaua* (108) y *Caiophora* (91). Los demás tienen menos de 80 pliegos. La especie con mayor número de colectas corresponde a *Nolana spathulata* Ruiz & Pav., con 36 pliegos.

Representatividad geográfica

El 96,6% (10872 pliegos) de especímenes en la colección corresponden a material procedente de Perú, los restantes provienen de España (237), Francia (107), Alemania (31), Portugal (3) y Bélgica (1). A nivel nacional, el HUSA posee colecciones de todos los departamentos del Perú con excepción de Tumbes. Los departamentos con mayor representación corresponden a Arequipa con 3375 especímenes, seguido de Pasco con 1920 y Cusco con 996 (Fig. 1).

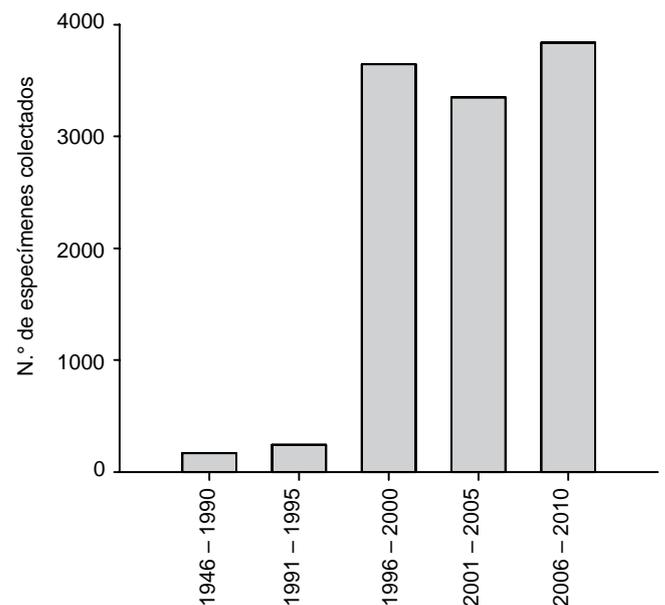


Figura 2. Número de especímenes colectados por periodos de tiempo, en la colección científica del HUSA.

Representatividad por zonas de vida

La mayor cantidad de especímenes georeferenciados, corresponden a la zona de vida Bosque muy húmedo bajo tropical con el 15,0% de estos registros, seguido por el Bosque muy húmedo pre-montano tropical y Matorral desértico templado cálido con el 8,1% y 6,9%, respectivamente.

Representatividad temporal

Alrededor del 90% de los especímenes de la colección provienen de colectas realizadas a partir de 1996. Los ejemplares peruanos más antiguos corresponden a las especies *Antochloa lepidula* y *Campyloneurum angustifolium* colectados en el año 1954. Entre el 2001 y el 2006, el ingreso de especímenes disminuyó, sin embargo, se priorizó la implementación del Herbario como institución, lográndose además la indexación en el año 2004. En el periodo 2006 - 2010 la colección se incrementó, producto del ingreso de muestras provenientes de proyectos de investigación y tesis de alumnos de la Escuela de Biología de la UNSA (Fig. 2).

Tipos de la colección

A continuación se indican los tipos nomenclaturales presentes en el Herbario HUSA y sus publicaciones oficiales:

Nolana chapiensis M.O. Dillon & Quip., *Arnaldoa* 14(2): 180-184, 2007, V. Quipuscoa S. & L. Cáceres M. 2495, Dpto. Arequipa, Prov. Arequipa, Dist. Polobaya. Entre La Gruta y el Santuario de Chapi, 2300 m, 16° 45' S 71° 19' W, 2000-11-25, Holotipo HUSA, Isotipo F.

Siphonandra nervosa Luteyn & E.M. Ortiz, *J. Bot. Res. Inst. Texas* 2(1): 256, 2008, S. Vilca C., K. Arce C., C. Dávalos M. & E. Ortiz V. 62, Puno: Carabaya, Dist. Ayapata, near Campamento Chacayage, ca. 2600m, 13° 45' S 70° 13' W, 2004-3-10, Holotipo HUSA, Isotipo HAO, NY.

Siphonandra santa-barbarensis Luteyn & E.M. Ortiz, *J. Bot. Res. Inst. Texas* 2(1): 256; 2008, E. Ortiz V., S. Vilca C., C. Arias C., S. Shuña S. & H. Cristóbal E. 807, Pasco: Oxapampa, Dpto. Huancabamba, Sector Sta. Bárbara, Parque Nacional Yanachaga-Chemillén, source of the Quebrada Cueva Blanca, 3420-3510m, 10° 21' 23" S 75° 39' 20" W, 2005-8-16, Holotipo HUSA, Isotipos HOXA, MO, NY, USM.

Caiophora deserticola Weigend & Mark.Ackermann, *Darwiniana* 45(1): 58-61; 2007, M. Weigend & Ch. Schwarzer 7845, Dpto. Moquegua, Prov. General Sanchez Cerro, between Puno and Moquegua road down after junction with Lago Desaguadero road, 3900m, 16° 59' S 70° 42' W, 2004-4-12, Holotipo USM, Isotipos BSB, M, HUSA, HUT.

Nasa victorii Weigend, *Rev. Peru. Biol.* 13(1): 83. 2006, V. Quipuscoa S., S. Leiva G. & Y. Díaz 2480, Dpto. San Martín: Prov. Huallaga, Dist. Saposoa, between El Tambo and Jalca del Rayo, alt. 2500-3200 m, 2000-9-15, Holotipo HUT, Isotipos BSB, F, HAO, HUSA.

Senecio albaniae H. Beltrán, *Novon* 12(1): 35. 2002, H. Beltrán 3474, Lima: Huarochiri, San Pedro de Casta, Mashca, Camino del pueblo San Pedro de Casta hacia Marcahuasi, 3680m, 11° 46' S 76° 35' W, 2000-5-21, Holotipo USM, Isotipos F, HAO, HUT, MO, NY, S, TEX, US, HUSA.

Colectores y determinadores

La mayoría del material de la colección fue colectado por investigadores adscritos al área de botánica y miembros del grupo DIBIOS, principalmente Víctor Quipuscoa Silvestre (2556) y Edgardo M. Ortiz (1268), quienes a su vez son los principales determinadores, con 554 y 312 especímenes, respectivamente.

Agradecimientos

La informatización y adiciones a la colección no habrían sido posibles sin el financiamiento recibido del proyecto IABIN. Agradecemos de igual manera a los integrantes de grupo DIBIOS por su participación constante en el mantenimiento del herbario desde sus inicios. Igualmente es muy importante destacar el apoyo del Dr. Abraham Calla Paredes por las facilidades brindadas a los autores durante su gestión como Director del herbario HUSA.

Literatura citada

- Bebber D.P., M.A. Carine, J.R. Wood, et al. 2010. Herbaria are a major frontier for species discovery. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 107: 22169 - 22171.
- Cronquist A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York.
- Feeley, K.J. & M.R. Silman. 2010. Modelling the Responses of Andean and Amazonian Plant Species to Climate Change: The Effects of Georeferencing Errors and the Importance of Data Filtering. *Journal of Biogeography* 37: 733 - 740.
- Holmgren P.K. & N.H. Holmgren. 2005. Additions to index Herbariorum (Herbaria). Edition 8 - Sixteenth series. *Taxon* 54: 1111 - 1113.
- Loiselle B.A., P.M. Jorgensen, T. Consiglio, et al. 2008. Predicting species distributions from herbarium collections: does climate bias in collection sampling influence model outcomes? *Journal of Biogeography* 35: 105 - 116.
- Lumbsch H.T. & S.M. Huhndorf. 2007. *Outline of Ascomycota*. *Myconet* 13: 1 - 58.
- Martín-Consuegra E., J.E. Hernández-Bermejo, M.C. Estrada, et al. 2009. Protocolo del herbario de la Universidad de Córdoba (COA) para la publicación de sus datos en el portal de GBIF: Resultados obtenidos. *Boletín de la AHIM* 11: 13 - 19.
- Montserrat-Martí G., J.A. Sesé & L. Villar. 1997. Interés de las colecciones de herbario para los estudios de fenología y fenomorfología: los ejemplos de *Arbutus unedo* y *Phillyrea angustifolia*. *Boletín de la AHIM* 2: 7 - 17.
- Ponder, W.F., G.A. Carter, P. Flemons & R.R. Chapman. 2001. Análisis Del Uso De Datos De Colecciones De Museo En La Evaluación De La Biodiversidad. *Conservation Biology* 15: 648 - 657.
- Rao R.R. 1995. Are herbaria redundant? *Current Science* 69: 968 - 969.
- Reveal J.L. & M.W. Chase. 2011. APG III: Bibliographical Information and Synonymy of Magnoliidae. *Phytotaxa* 19: 71 - 134.
- Rivers, M.C., L. Taylor, N.A. Brummitt, T.R. Meagher, D.L. Roberts, & E.N. Lughadha. 2011. How many herbarium specimens are needed to detect threatened species? *Biological Conservation* 144: 2541 - 2547.
- Schatz G.E. 2002. Taxonomy and herbaria in service of plant conservation: lessons from Madagascar's endemic families. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89: 145 - 152.
- Squeo F.A., G. Arancio, J.R. Gutiérrez, L. Letelier, M.T.K. Arroyo, P. León-Lobos & L. Rentería-Arrieta. 2008. *Flora Amenazada de la Región de Atacama y Estrategias para su Conservación*. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.